

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

JP2000132135 A

DISPLAY DEVICE, DRIVING METHOD FOR DISPLAY DEVICE, AND
MANUFACTURE OF DISPLAY DEVICE

SHARP CORP

Inventor(s):SEIKE TAKESHI

Application No. 10303100 JP10303100 JP, Filed 19981023,A1 Published
20000512Published 20000512

Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED: To improve contrast at a high temperature to maintain high contrast in a broad temperature range by inverting a data signal according to ambient temperature.

SOLUTION: In the case of application of an ON waveform, a transmittance gradually falls so that a display darkens as an impressed voltage Vop increases, while the transmittance increases so that the display lightens when the impressed voltage Vop further increases. In the case of application of an OFF waveform, a light state in which the transmittance is high is maintained at first, and finally, the transmittance falls so that the display darkens, as the impressed voltage Vop increases. In an area (b) wherein sufficient contrast is obtained, the ON waveform causes a black display, while the OFF waveform causes a white display. In an area (c) wherein the impressed voltage Vop increases further than in the area (b), sufficient contrast is also obtained though the ON waveform and the OFF waveform respectively invert. This driving method utilizes the area (c) in which the ON waveform and the OFF waveform invert.

Int'l Class: G09G00320; G02F001133 G09G00336

Patents Citing this One: No US, EP, or WO patents/search reports have cited this patent. MicroPatent Reference Number: 000487906

COPYRIGHT: (C) 2000JPO

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The nonlinear element which carried out the series connection between two or more data signal lines, two or more scan signal lines which intersect perpendicularly with it, and each data signal line and each scan signal line, After having the pixel which consists of a matrix-like display device and making a charge once charge said pixel, After making the charge discharge or making a charge once discharge to said pixel according to the display condition of this pixel, The actuation approach of the indicating equipment which reverses a data signal according to an ambient temperature in the actuation approach of the indicating equipment which is made to change this pixel into ON condition or an OFF condition, and displays an image by making a charge charge according to the display condition of this pixel.

[Claim 2] The nonlinear element which carried out the series connection between two or more data signal lines, two or more scan signal lines which intersect perpendicularly with it, and each data signal line and each scan signal line, After having the pixel which consists of a matrix-like display device and making a charge once charge said pixel, After making the charge discharge or making a charge once discharge to said pixel according to the display condition of this pixel, In the actuation approach of the display which is made to change this pixel into ON condition or an OFF condition, and displays an image by making a charge charge according to the display condition of this pixel The actuation approach of the display which the object for charge impressed to said pixel and the pulse width ratio of the electrical potential difference for discharge are changed according to ambient temperature, and reverses a data signal.

[Claim 3] The write-in period which impresses the 1st electrical potential difference for choosing said pixel by line sequential and charging the charge more than a constant rate for the selection period of this pixel, The 2nd electrical potential difference which does not negate the charge charged in the charge charged at said write-in period at said write-in period when changing said selected pixel into ON condition Moreover, it divides at the elimination period which impresses the 3rd electrical potential difference which negates mostly the charge charged at said write-in period when changing said selected pixel into an OFF condition. The actuation approach of the display according to claim 2 which will enlarge the pulse width ratio of said elimination period if ambient temperature becomes low temperature according to ambient temperature about the pulse width ratio of said write-in period and said elimination period, will make small the pulse width ratio of said elimination period if ambient temperature becomes an elevated temperature, and reverses a data signal.

[Claim 4] The nonlinear element which carried out the series connection between two or more data signal lines, two or more scan signal lines which intersect perpendicularly with it, and each data signal line and each scan signal line, After having the pixel which consists of a matrix-like display device and making a charge once charge said pixel, After making the charge discharge or making a charge once discharge to said pixel according to the display condition of this pixel, In the actuation approach of the

display which is made to change this pixel into ON condition or an OFF condition, and displays an image by making a charge charge according to the display condition of this pixel The actuation approach of the display which the gain of the object for charge impressed to said pixel and the electrical potential difference for discharge is changed according to ambient temperature, and reverses a data signal.

[Claim 5] The write-in period which impresses the 1st electrical potential difference for choosing said pixel by line sequential and charging the charge more than a constant rate for the selection period of this pixel, The 2nd electrical potential difference which does not negate the charge charged in the charge charged at said write-in period at said write-in period when said selected pixel was turned on Moreover, it divides at the elimination period which impresses the 3rd electrical potential difference which negates mostly the charge charged at said write-in period when said selected pixel was turned off. The gain of the electrical potential difference impressed to said write-in period and said elimination period according to ambient temperature The actuation approach of the display according to claim 4 which will enlarge the gain of the electrical potential difference impressed to said elimination period if ambient temperature becomes low temperature, will make small the gain of the electrical potential difference impressed to said elimination period if ambient temperature becomes an elevated temperature, and reverses a data signal.

[Claim 6] In the display equipped with the display device and nonlinear element by which a series connection is carried out between two or more signal-electrode lines, two or more scan electrode lines which intersect these signal-electrode lines, and the signal-electrode line of a couple and a scan electrode line The display device which made sequential selection of this scan electrode line for every selection period, and was connected to this selected scan electrode line It is the actuation approach of a display of impressing the electrical potential difference for making it turning on or turning off between the signal-electrode lines which become this scan electrode line and a pair, and driving a display device. By dividing into three, the 1st period, the 2nd period, and the 3rd period, this selection period at this 2nd period that charges the electrical potential difference more than constant value through this nonlinear element at a display device at this 1st period, and follows this 1st period When this display device is turned on, while impressing the electrical potential difference of the level which does not negate the charge electrical potential difference charged by this display device in this 1st period according to a display period At this 3rd period that impresses the electrical potential difference of the level which negates this charge electrical potential difference when this display device is turned off, and follows this 2nd period In the actuation approach of a display of impressing the electrical potential difference which serves as non-choosing level with the polarity same [when this display device is turned on, while impressing the electrical potential difference which serves as selection level with the polarity of this 1st period and reverse] when this display device is turned off as this 1st period It responds to ambient temperature. The gain of an electrical potential difference with this 3rd period during this 1st period and the synthetic period of this 2nd period The actuation approach of the display which will enlarge the gain of the electrical potential difference impressed to this 3rd period if ambient temperature becomes low temperature, will make small the gain of the electrical potential difference impressed to this 3rd period if ambient temperature becomes an elevated temperature, and reverses a data signal.

[Claim 7] The actuation approach of the display according to claim 4 to 6 to which a modulation electrical potential difference is changed and said gain is changed.

[Claim 8] Liquid crystal driver voltage, ambient temperature, the brightness of a display screen, and the actuation approach of the display according to claim 1 to 7 which reverses a data signal using the data signal inverting circuit which has a comparison circuit based on any one of modulation electrical potential differences.

[Claim 9] The actuation approach of a display according to claim 1 to 8 that said nonlinear element is 2 terminal component.

[Claim 10] The actuation approach of a display according to claim 9 that the display device using said 2 terminal component has the applied-voltage-permeability property or the applied-voltage-reflection

factor property of having the field which ON display and an OFF display reverse about permeability or a reflection factor to the electrical potential difference impressed to a display device to ambient-temperature within the limits to be used.

[Claim 11] The actuation approach of the display according to claim 10 which forms the field which changes at least one of the pulse width of the pulse width ratio within the selection period of the applied-voltage wave to said display device, a gain, and a non-selection period, and amplitude, and ON display and an OFF display reverse about permeability or a reflection factor.

[Claim 12] The nonlinear element which carried out the series connection between two or more data signal lines, two or more scan signal lines which intersect perpendicularly with it, and each data signal line and each scan signal line, After having the pixel which consists of a matrix-like display device and making a charge once charge said pixel, After making the charge discharge or making a charge once discharge to said pixel according to the display condition of this pixel, It is the display which is made to change this pixel into ON condition or an OFF condition, and displays an image by making a charge charge according to the display condition of this pixel. This display device has the applied-voltage-permeability property or the applied-voltage-reflection factor property of having the field which ON display and an OFF display reverse about permeability or a reflection factor to the electrical potential difference impressed. The display which displays using the this reversed field using a data signal reversal means to reverse a data signal according to an ambient temperature.

[Claim 13] The display according to claim 12 which has a means to change the pulse width ratio or gain of the object for charge impressed to said pixel, and the electrical potential difference for discharge according to ambient temperature.

[Claim 14] The nonlinear element which carried out the series connection between two or more data signal lines, two or more scan signal lines which intersect perpendicularly with it, and each data signal line and each scan signal line, After having the pixel which consists of a matrix-like display device and making a charge once charge said pixel, After making the charge discharge or making a charge once discharge to said pixel according to the display condition of this pixel, It is the display which is made to change this pixel into ON condition or an OFF condition, and displays an image by making a charge charge according to the display condition of this pixel. [when using a display device with the applied-voltage-permeability property or the applied-voltage-reflection factor property of having the field which ON display and an OFF display reverse about permeability or a reflection factor] When the temperature requirement which ambient temperature uses is main temperature mostly, the direction of the reversal field where applied voltage is high It is the display which was set up as no MARI White mode when permeability or a reflection factor was higher than the noninverting field where applied voltage is low, and was set up as NOMA reeve rack mode when permeability or a reflection factor was lower than the noninverting field where applied voltage is [the reversal field where applied voltage is high] lower.

[Claim 15] The manufacture approach of the display formed by changing one production process of the insulating layer membrane thickness which determines the current-voltage characteristic of a display device with the applied-voltage-permeability property or the applied-voltage-reflection factor property of having the field which ON display and an OFF display reverse about permeability or a reflection factor, membrane formation temperature, and component size.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the actuation approach of a display, and the manufacture approach at the display list which reduced the effect of ambient temperature.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the liquid crystal display is used for various fields including applications, such as AV and OA. Especially, the passive type liquid crystal display of TN (Twisted-Nematic), STN (Super-Twisted-Nematic), etc. is carried in the product of Low-end, and the liquid crystal display of a active-matrix actuation method using 2 terminal nonlinear element represented with 3 terminal nonlinear element represented with TFT (Thin-Film-Transistor) or MIM (Metal-Insulator-Metal) as a switching element is carried in the high-definition product.

[0003] In the liquid crystal display of this active-matrix actuation method, it has the description of the color repeatability which exceeds CRT (Cathode-Ray-Tube), a thin shape, lightweight nature, and a low power, and that application is expanded quickly. However, when TFT is used as a switching element, in the production process, 6 - 8 times or more of thin film membrane formation processes and FOTORISO processes are required, and cost reduction has been the biggest technical problem.

[0004] On the other hand, the liquid crystal display using 2 terminal component as a switching element has a predominance in respect of cost to the liquid crystal display which used TFT, and has a predominance in respect of display grace to the passive type liquid crystal display. The configuration of the conventional liquid crystal display which used 2 terminal component for drawing 8 is shown. In drawing 8, 1 is the display-panel section, as shown in the representative circuit schematic of drawing 9, it carries out the series connection of 2 terminal component 5 and the liquid crystal layer 6 per pixel, and it arranges them in the shape of a matrix.

[0005] The scan signal-line actuation circuit section 2 does not impress a line sequential and predetermined electrical potential difference to the scan signal line Ym of the display-panel section 1, and consists of a liquid crystal actuation power-source generating circuit which generally is not illustrated, a shift register, an analog switch, etc. The data signal line actuation circuit section 3 does not impress an electrical potential difference predetermined [according to a display] to the data signal line Xn of the display-panel section 1, and consists of a shift register which generally is not illustrated, a latch circuit, an analog switch, etc. A control section 4 sends a control signal to the scan signal-line actuation circuit 2 and the data signal line actuation circuit 3, respectively that input should be displayed.

[0006] By the way, when the electrical potential difference impressed is small as 2 terminal component is generally shown by the I-V (current-electrical potential difference) property of drawing 10 (a), a current is minute, and equivalent resistance becomes large, and if the electrical potential difference impressed becomes large, a current increases rapidly and it has the nonlinear characteristic that equivalent resistance becomes small. In order use this property, make a pixel turn on or turn off within

the selection period assigned to each pixel according to the display condition of each pixel and to make a charge charge or discharge in the liquid crystal layer corresponding to a pixel 2 terminal component was made low resistance by impressing a high electrical potential difference to 2 terminal component, and out of the selection period, in order to hold the charge which charged or discharged in the liquid crystal layer (henceforth a non-selection period), 2 terminal component was made high resistance by making low the electrical potential difference impressed to 2 terminal component. Thus, in the display using 2 terminal component, in a non-selection period, since the charge of the liquid crystal layer corresponding to each pixel can be held, there is the description that actuation of high duty is possible compared with a simple matrix type display.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It is known that the display grace, especially contrast will depend for the liquid crystal display using such a 2 terminal component to ambient temperature notably. The V-CR (electrical-potential-difference-contrast) property of a liquid crystal display of having used 2 terminal component for drawing 11 is shown.

[0008] In drawing 11, (a) is [the thing at the time of an elevated temperature and (c of the thing at the time of ordinary temperature and (b))] the things at the time of low temperature. As shown in this drawing, it has the property that both liquid crystal applied voltage (henceforth the maximum contrast electrical potential difference) required to take the maximum contrast value and this maximum contrast value at the time of low temperature becomes large, and both the maximum contrast value and the maximum contrast electrical potential difference become small at the time of an elevated temperature. Therefore, there was a problem that the maximum contrast value will become small at the time of an elevated temperature. Moreover, the maximum contrast electrical potential difference changed a lot according to temperature, and there was a problem that it was difficult to adjust the optimal driver voltage for acquiring sufficient contrast in a large temperature requirement.

[0009] In order to solve this problem, some methods of changing driver voltage as shown in JP,61-141493,A etc. according to ambient temperature are also reported (conventional example 1). However, while saying that lowering of the contrast at the time of an elevated temperature could not fully be prevented only by changing driver voltage which was mentioned above according to temperature, there was a title. Moreover, since the difference of the maximum contrast electrical potential difference at the time of low temperature and an elevated temperature was large, there was a problem that it became difficult to change an electrical potential difference. These problems originate in the switching characteristic of 2 terminal component having temperature dependence. The temperature dependence of the switching characteristic said here is that an I-V property will shift to drawing 10 (b) if ambient temperature becomes an elevated temperature, and an I-V property will shift to drawing 10 (c) if ambient temperature becomes low temperature.

[0010] On the other hand, although examination which changes an ingredient, a process, or structure is progressing in order to improve the temperature dependence of the switching characteristic of 2 terminal component, the temperature characteristic large enough is not acquired to the demand to large operating temperature limits, such as an object for mount. Moreover, technique, such as keeping temperature constant as a thing corresponding to change of ambient temperature using a heater or a cooling system, is considered, and it is [the burden by the side of a system becomes large, and] disadvantageous also from a viewpoint of cost and power consumption.

[0011] In order to solve these problems, these people are indicating the approach of changing the object for charge impressed to a pixel according to ambient temperature, and the pulse width ratio and gain of an electrical potential difference for discharge, in JP,9-258698,A. Here, how to change the object for charge impressed to a pixel according to ambient temperature and the pulse width ratio of the electrical potential difference for discharge is explained (conventional example 2).

[0012] In this conventional example 2, in the configuration shown in drawing 8, 2 terminal component uses an MIM structure component, liquid crystal uses TN liquid crystal, and, as for 480 and a scan signal

line, the data signal line uses 320 liquid crystal display panels. The actuation wave of this liquid crystal display is shown in drawing 12. Here, the scan signal wave form (henceforth a COM wave), the data signal wave (henceforth a SEG wave), and the SEG-COM wave that is the synthetic wave are shown. A synthetic wave SEG-COM wave is a voltage waveform impressed to the 1-pixel ends which consist of a 2 terminal component and a liquid crystal layer. When the selection period of each pixel is set to T, the actuation approach of this display writes in this selection period, and divides it at a period (T1) and the elimination period after a write-in period (T2). In addition, in order that a COM wave and a SEG wave may prevent degradation of the liquid crystal by DC impression, it is reversed for every frame and every line, and alternating current-ization is attained (not shown).

[0013] By this actuation approach, a wave as shown in drawing 12 is impressed to a COM wave and a SEG wave. And as the SEG-COM wave which are these synthetic waves is shown in drawing 12, irrespective of a display condition, the 1st electrical potential difference for charging the charge more than a constant rate at a liquid-crystal layer is impressed, and the 2nd electrical potential difference which does not negate the charge charged by the liquid-crystal layer with the 1st electrical potential difference, or the 3rd electrical potential difference which negates the above-mentioned charge will be impressed in an elimination period in a write-in period according to a display condition. Here, when making an elimination period change a pixel into ON condition and the 2nd electrical potential difference makes it change a pixel into an OFF condition, the 3rd electrical potential difference is impressed to it.

[0014] When the gain of the 1st electrical potential difference and the 2nd electrical potential difference sets the amplitude of the 1st electrical potential difference to +1 in general under 20 degrees C - 25 degrees C ordinary temperature, good contrast will be acquired if the 2nd electrical potential difference is set as about +1--0.5. Moreover, when the gain of the 1st electrical potential difference and the 3rd electrical potential difference sets the amplitude of the 1st electrical potential difference to +1 in general under 20 degrees C - 25 degrees C ordinary temperature, good contrast will be acquired if the 3rd electrical potential difference is set as about -0.5--0.9.

[0015] Furthermore, in this conventional example 2, the ratio of the pulse width of the voltage waveform impressed to a write-in period and the pulse width of the voltage waveform impressed to an elimination period is changed according to the temperature detected by the temperature detection means. Change only the pulse width of the electrical potential difference which fixes the pulse width of the electrical potential difference impressed to a ** write-in period as an approach of making it changing, and is impressed to an elimination period. ** Although three kinds of changing the timing of both the pulse width of the electrical potential difference impressed to a ** write-in period and the pulse width of the electrical potential difference impressed to an elimination period to which only the pulse width of the electrical potential difference which fixes and writes in the pulse width of the electrical potential difference impressed to an elimination period, and is impressed to a period is changed can be considered Here, the example in the case of changing both pulse width is shown. In addition, what is necessary is just to use a thermistor etc. as a temperature detection means, for example.

[0016] Drawing 12 (a) is drawing showing a COM wave, a SEG wave, and a SEG-COM wave when it is judged that ambient temperature became low temperature with the temperature detection means. He is trying to judge the time of ambient temperature becoming 5 degrees C or less with a temperature detection means to be low temperature in this conventional example 2. As shown in this drawing, when it is judged that ambient temperature became low temperature, pulse width of an elimination period is enlarged. By this, lifting of the maximum contrast electrical potential difference was able to be prevented. The electrical-potential-difference-contrast property of the ordinary temperature in a wave [nothing / amendment of ** former], the electrical-potential-difference-contrast property at the time of the low temperature in a wave [nothing / amendment of ** former], and the electrical-potential-difference-contrast property at the time of the low temperature in the actuation wave shown by ** drawing 12 (a) are shown in drawing 13 (a). This drawing shows that the maximum

contrast electrical potential difference at the time of low temperature becomes small, and is close to the thing at the time of ordinary temperature.

[0017] Drawing 12 (b) is drawing showing a COM wave, a SEG wave, and a SEG-COM wave when it is judged that ambient temperature became an elevated temperature with the temperature detection means. He is trying to judge the time of ambient temperature becoming 45 degrees C or more with a temperature detection means to be an elevated temperature in this conventional example 2. As shown in this drawing, when it is judged that ambient temperature became an elevated temperature, pulse width of an elimination period is made small.

[0018] The electrical-potential-difference-contrast property of the ordinary temperature in a wave [nothing / amendment of ** former], the electrical-potential-difference-contrast property at the time of the elevated temperature in a wave [nothing / amendment of ** former], and the electrical-potential-difference-contrast property in the actuation wave shown by ** drawing 12 (b) are shown in drawing 13 (b). This drawing shows that the maximum contrast value at the time of an elevated temperature becomes large, and the maximum contrast electrical potential difference becomes large, and is close to the thing at the time of ordinary temperature.

[0019] In addition, although the example which writes in a selection period above and is carried out comparatively for 2 minutes of a period and an elimination period was shown, it is also possible to write in during one selection period and to carry out more than trichotomy, including an idle period in to repeat a period and an elimination period ****.

[0020] Next, how to change the gain of the object for charge impressed to a pixel according to ambient temperature and the electrical potential difference for discharge is explained (conventional example 3). The actuation wave in this case is shown in drawing 14. Here, only the SEG-COM wave which is a synthetic wave of a COM wave and a SEG wave is shown. In this conventional example 3, the ratio of the amplitude of the electrical potential difference impressed to a write-in period and the amplitude of the electrical potential difference impressed to an elimination period is changed according to the temperature detected by the temperature detection means.

[0021] Drawing 14 (a) is drawing showing a SEG-COM wave when it is judged that ambient temperature became low temperature with the temperature detection means. As shown in this drawing, when it is judged that ambient temperature became low temperature, the ratio of the amplitude of the electrical potential difference impressed to an elimination period is enlarged. What is necessary is to impress the 2nd electrical potential difference to the elimination period at the 1st electrical potential difference and a write-in period, when a display condition is ON at this time, but just to set the amplitude of the 2nd electrical potential difference to $+1-0.6$, when the amplitude of the 1st electrical potential difference is set to $+1$. The electrical-potential-difference-contrast property at this time became what is shown in drawing 13 (a) with the equal mostly. This drawing shows that the maximum contrast electrical potential difference at the time of low temperature is small.

[0022] Drawing 14 (b) is drawing showing a SEG-COM wave when it is judged that ambient temperature became an elevated temperature with the temperature detection means. As shown in this drawing, when it is judged that ambient temperature became an elevated temperature, the ratio of the amplitude of the electrical potential difference impressed to an elimination period is made small. What is necessary is to impress the 2nd electrical potential difference to the elimination period at the 1st electrical potential difference and a write-in period, when a display condition is ON at this time, but just to set the amplitude of the 2nd electrical potential difference to $+1-0.4$, when the amplitude of the 1st electrical potential difference is set to $+1$. The electrical-potential-difference-contrast property at this time became what is shown in drawing 13 (b) with the equal mostly. In this drawing, the maximum contrast value at the time of an elevated temperature becomes large, and the maximum contrast electrical potential difference also shows that it is large.

[0023] Therefore, high contrast is acquired in a large temperature requirement. In addition, although the example which writes in a selection period above and is carried out comparatively for 2 minutes of a

period and an elimination period was shown, it is also possible to write in during one selection period and to carry out more than trichotomy, including an idle period in to repeat a period and an elimination period ****. However, when based on the approach of these conventional examples 2 and the conventional example 3, even if it was, the contrast at the time of an elevated temperature was improved, and in order to maintain high contrast in a still larger temperature requirement, it was not able to be said that it was enough.

[0024] By solving the technical problem of such a conventional technique and amending the temperature characteristic of a component in the display using a nonlinear element, this invention improves especially the contrast at the time of an elevated temperature, and aims at providing with the actuation approach of a display, and the manufacture approach the display list which can maintain high contrast in a large temperature requirement.

[0025]

[Means for Solving the Problem] Two or more scan signal lines with which two or more data signal lines and the actuation approach of the indicating equipment of this invention cross at right angles at it, The nonlinear element which carried out the series connection between each data signal line and each scan signal line, After having the pixel which consists of a matrix-like display device and making a charge once charge said pixel, After making the charge discharge or making a charge once discharge to said pixel according to the display condition of this pixel, By making a charge charge according to the display condition of this pixel, according to an ambient temperature, he is trying to reverse a data signal and the above-mentioned object is attained by that in the actuation approach of the indicating equipment which is made to change this pixel into ON condition or an OFF condition, and displays an image.

[0026] Moreover, two or more scan signal lines with which two or more data signal lines and the actuation approach of the indicating equipment of this invention cross at right angles at it, The nonlinear element which carried out the series connection between each data signal line and each scan signal line, After having the pixel which consists of a matrix-like display device and making a charge once charge said pixel, After making the charge discharge or making a charge once discharge to said pixel according to the display condition of this pixel, In the actuation approach of the display which is made to change this pixel into ON condition or an OFF condition, and displays an image by making a charge charge according to the display condition of this pixel According to ambient temperature, change the object for charge impressed to said pixel, and the pulse width ratio of the electrical potential difference for discharge, and he is trying to reverse a data signal, and the above-mentioned object is attained by that.

[0027] The write-in period which impresses the 1st electrical potential difference for choosing said pixel by line sequential and charging the charge more than a constant rate for the selection period of this pixel preferably, The 2nd electrical potential difference which does not negate the charge charged in the charge charged at said write-in period at said write-in period when changing said selected pixel into ON condition Moreover, it divides at the elimination period which impresses the 3rd electrical potential difference which negates mostly the charge charged at said write-in period when changing said selected pixel into an OFF condition. It considers as the configuration which will enlarge the pulse width ratio of said elimination period if ambient temperature becomes low temperature according to ambient temperature about the pulse width ratio of said write-in period and said elimination period, will make small the pulse width ratio of said elimination period if ambient temperature becomes an elevated temperature, and reverses a data signal.

[0028] Moreover, two or more scan signal lines with which two or more data signal lines and the actuation approach of the indicating equipment of this invention cross at right angles at it, The nonlinear element which carried out the series connection between each data signal line and each scan signal line, After having the pixel which consists of a matrix-like display device and making a charge once charge said pixel, After making the charge discharge or making a charge once discharge to said pixel according to the display condition of this pixel, In the actuation approach of the display which is made to change this pixel into ON condition or an OFF condition, and displays an image by making a charge charge

according to the display condition of this pixel According to ambient temperature, change the gain of the object for charge impressed to said pixel, and the electrical potential difference for discharge, and he is trying to reverse a data signal, and the above-mentioned object is attained by that.

[0029] The write-in period which impresses the 1st electrical potential difference for choosing said pixel by line sequential and charging the charge more than a constant rate for the selection period of this pixel preferably, The 2nd electrical potential difference which does not negate the charge charged in the charge charged at said write-in period at said write-in period when said selected pixel was turned on Moreover, it divides at the elimination period which impresses the 3rd electrical potential difference which negates mostly the charge charged at said write-in period when said selected pixel was turned off.

The gain of the electrical potential difference impressed to said write-in period and said elimination period according to ambient temperature It considers as the configuration which will enlarge the gain of the electrical potential difference impressed to said elimination period if ambient temperature becomes low temperature, will make small the gain of the electrical potential difference impressed to said elimination period if ambient temperature becomes an elevated temperature, and reverses a data signal.

[0030] Moreover, two or more scan electrode lines by which the actuation approach of the display of this invention intersects two or more signal-electrode lines and these signal-electrode lines, In the display equipped with the display device and nonlinear element by which a series connection is carried out between the signal-electrode line of a couple, and a scan electrode line The display device which made sequential selection of this scan electrode line for every selection period, and was connected to this selected scan electrode line It is the actuation approach of a display of impressing the electrical potential difference for making it turning on or turning off between the signal-electrode lines which become this scan electrode line and a pair, and driving a display device. By dividing into three, the 1st period, the 2nd period, and the 3rd period, this selection period at this 2nd period that charges the electrical potential difference more than constant value through this nonlinear element at a display device at this 1st period, and follows this 1st period When this display device is turned on, while impressing the electrical potential difference of the level which does not negate the charge electrical potential difference charged by this display device in this 1st period according to a display period At this 3rd period that impresses the electrical potential difference of the level which negates this charge electrical potential difference when this display device is turned off, and follows this 2nd period In the actuation approach of a display of impressing the electrical potential difference which serves as non-choosing level with the polarity same [when this display device is turned on, while impressing the electrical potential difference which serves as selection level with the polarity of this 1st period and reverse] when this display device is turned off as this 1st period It responds to ambient temperature. The gain of an electrical potential difference with this 3rd period during this 1st period and the synthetic period of this 2nd period If ambient temperature becomes low temperature, will enlarge the gain of the electrical potential difference impressed to this 3rd period, if ambient temperature becomes an elevated temperature, will make small the gain of the electrical potential difference impressed to this 3rd period, and he is trying to reverse a data signal, and the above-mentioned object is attained by that.

[0031] It considers as the configuration to which a modulation electrical potential difference is changed and said gain is changed preferably.

[0032] Moreover, it considers as the configuration which reverses a data signal preferably using the data signal inverting circuit which has a comparison circuit based on any one of liquid crystal driver voltage, ambient temperature, the brightness of a display screen, and modulation electrical potential differences.

[0033] Moreover, 2 terminal component is preferably used as said nonlinear element.

[0034] Moreover, the display device using said 2 terminal component shall have preferably the applied-voltage-permeability property or the applied-voltage-reflection factor property of having the field which ON display and an OFF display reverse about permeability or a reflection factor to the electrical potential difference impressed to a display device in ambient-temperature within the limits to be used.

[0035] Moreover, at least one of the pulse width of the pulse width ratio within the desirable selection period of the applied-voltage wave to said display device, a gain, and a non-selection period and amplitude is changed, and it considers as the configuration which forms the field which ON display and an OFF display reverse about permeability or a reflection factor.

[0036] Moreover, two or more scan signal lines with which two or more data signal lines and the indicating equipment of this invention cross at right angles at it, The nonlinear element which carried out the series connection between each data signal line and each scan signal line, After having the pixel which consists of a matrix-like display device and making a charge once charge said pixel, After making the charge discharge or making a charge once discharge to said pixel according to the display condition of this pixel, It is the display which is made to change this pixel into ON condition or an OFF condition, and displays an image by making a charge charge according to the display condition of this pixel. This display device has the applied-voltage-permeability property or the applied-voltage-reflection factor property of having the field which ON display and an OFF display reverse about permeability or a reflection factor to the electrical potential difference impressed. It is made to display using the this reversed field using a data signal reversal means to reverse a data signal according to an ambient temperature, and the above-mentioned object is attained by that.

[0037] In using it for the device especially used by hot environments, such as an object for mount, and a projector, it displays only using the field to reverse.

[0038] It considers as the configuration which has a means to change preferably the pulse width ratio or gain of the object for charge impressed to said pixel, and the electrical potential difference for discharge according to ambient temperature.

[0039] Moreover, two or more scan signal lines with which two or more data signal lines and the indicating equipment of this invention cross at right angles at it, The nonlinear element which carried out the series connection between each data signal line and each scan signal line, After having the pixel which consists of a matrix-like display device and making a charge once charge said pixel, After making the charge discharge or making a charge once discharge to said pixel according to the display condition of this pixel, It is the display which is made to change this pixel into ON condition or an OFF condition, and displays an image by making a charge charge according to the display condition of this pixel. [when using a display device with the applied-voltage-permeability property or the applied-voltage-reflection factor property of having the field which ON display and an OFF display reverse about permeability or a reflection factor] When permeability or a reflection factor is higher than the noninverting field where applied voltage is [the reversal field where applied voltage is high] lower, it is set up as no MARI White mode. When transmission or a reflection factor is lower than the noninverting field where applied voltage is [the reversal field where applied voltage is high] lower, it is set up as NOMA reeve rack mode, and the above-mentioned object is attained by that.

[0040] Moreover, he is trying to form the manufacture approach of the display of this invention by changing one production process of the insulating layer membrane thickness which determines the current-voltage characteristic of a display device with the applied-voltage-permeability property or the applied-voltage-reflection factor property of having the field which ON display and an OFF display reverse about permeability or a reflection factor, membrane formation temperature, and component size, and the above-mentioned object is attained by that.

[0041] Below, an operation of this invention is explained. When the display device has the applied-voltage-permeability property or the applied-voltage-reflection factor property of having the field which ON display and an OFF display reverse about permeability or a reflection factor to the electrical potential difference impressed according to the above-mentioned configuration After making a charge once charge the pixel of a display, make a charge discharge according to the display condition of a pixel. Or in case actuation which is made to change a pixel into ON condition or an OFF condition, and displays an image by making a charge charge according to the display condition of a pixel is performed after making a charge once discharge to a pixel While changing the pulse width ratio or gain

of the object for charge impressed to a pixel, and the electrical potential difference for discharge according to the approach of reversing a data signal, or an ambient temperature according to an ambient temperature, the approach of reversing a data signal is taken. For this reason, it becomes possible by using not only a noninverting field but a reversal field to amend the temperature dependence of a nonlinear element.

[0042] therefore, an electrical-potential-difference [since the maximum contrast electrical potential difference at the time of low temperature can be made small and the maximum contrast value and the maximum contrast electrical potential difference at the time of an elevated temperature can be enlarged / at the time of low temperature and an elevated temperature]-contrast property -- the thing at the time of ordinary temperature -- ***** -- things are made and it becomes possible to acquire high contrast to a large temperature requirement with one applied voltage. And since a nonlinear element and a display device use near the saturation region of a property, the variation in the contrast within the field of a display pixel is reduced. Moreover, since high driver voltage is impressed, a speed of response becomes early.

[0043] Moreover, in an applied-voltage-permeability property or an applied-voltage-reflection factor property, it becomes possible to acquire higher contrast by setting up as no MARI White mode, when permeability or a reflection factor is higher than the noninverting field where applied voltage is [the reversal field where applied voltage is high] lower, and setting up as NOMA reeve rack mode, when permeability or a reflection factor is lower than the noninverting field where applied voltage is [the reversal field where applied voltage is high] lower.

[0044] Moreover, according to the manufacture approach of the display of this invention, it becomes possible to make into a desired property the current-voltage characteristic of a display device with the applied-voltage-permeability property or the applied-voltage-reflection factor property of having the field which ON display and an OFF display reverse about permeability or a reflection factor, by changing one production process of insulating layer membrane thickness, membrane formation temperature, and component size.

[0045]

[Embodiment of the Invention] First, the basic principle of this invention is explained. Drawing 1 shows the V-T (electrical-potential-difference-permeability) property in a certain ambient temperature about the display using the actuation approach by this invention. As shown in drawing 1, if applied voltage V_{op} is gone up, when ON wave expressed with a continuous line is impressed, permeability T will become lower and lower and will become dark, but if applied voltage V_{op} is gone up further, permeability T will become high and will become bright. On the other hand, if applied voltage V_{op} is gone up when the OFF wave expressed with a broken line is impressed, a bright high condition is maintained for permeability T , and soon, permeability T becomes low and becomes dark. That is, it is the field where sufficient contrast is acquired, and the field b shown in drawing 1 serves as a black display by ON wave, and serves as a white display by the OFF wave.

[0046] here -- it should observe -- although ON wave and the OFF wave are reversed also in the field c which raised applied voltage V_{op} further from Field b , it is that sufficient contrast is acquired. Then, its attention is paid to the display and its actuation approach of this invention using the field c which this ON wave and an OFF wave reverse.

[0047] In addition, although it is difficult to improve the temperature dependence of the switching characteristic of a nonlinear element, i.e., to make property change by temperature small, it is possible by changing a manufacture process or structure to shift the property change by temperature. Moreover, it is possible to shift the property change by temperature by changing the wave impressed to the display pixel to which the series connection of a nonlinear element and the display device was carried out.

[0048] If it explains in more detail, it is a thing at the time of impressing the impression wave (continuous line) to the pixel in the Nor Marie White display shown in drawing 1 which shows the V-T (electrical-potential-difference-permeability) property of the display in a certain ambient temperature to

drawing 2, and the impression wave (broken line) to a display device, and Field a, Field b, and Field c of drawing 1 correspond with (a) of drawing 2, (b), and (c), respectively. First, since the wave to the display device in the OFF wave in this case of, as for the wave to the display device in ON wave, actual value rising, and permeability falling in Field a has low actual value when applied voltage Vop is gone up from 0V, change of permeability is not seen.

[0049] Furthermore, when applied voltage Vop was gone up, it becomes Field b and ON wave is impressed, it is stable, permeability's fully falling, and in an OFF wave, after decline in some permeability is seen, permeability becomes high, and if applied voltage Vop is gone up further, decline in permeability will start. When the actual value to which the impression wave to a display device went up by the latter pulse although actual value rose a little by the pulse of the preceding paragraph will be reduced if this goes up applied voltage Vop when the OFF wave shown in drawing 2 (b) is impressed, and applied voltage Vop is gone up further, it is because actual value can pull up with reversed polarity by the latter pulse. That is, it is the field where sufficient contrast is acquired, and Field b serves as a black display by ON wave, and serves as a white display by the OFF wave.

[0050] Furthermore, if applied voltage Vop is gone up, it will become Field c, the permeability in ON wave will become high, and the permeability in an OFF wave will become low. That is, although it becomes the property of reverse, that sufficient contrast is acquired turns out to be Field b from drawing 1. If the impression wave to the display device shown in drawing 2 (c) is seen, the effect of a latter pulse will become large, and in ON wave, this has low actual value and is because actual value is high in the OFF wave.

[0051] Each wave shown in drawing 3 puts in order and shows the V-T property at the time of changing a pulse width ratio, when changing ambient temperature using the nonlinear element of a certain property. According to this, it turns out that the width of face and contrast of Vop in the field which hits the field a in drawing 1, Field b, and Field c by changing ambient temperature and the pulse width ratio of an impression wave are changing. In addition, changing the property of an impression wave-amplitude ratio and a nonlinear element in addition to the above-mentioned pulse width of an impression wave can also change each property.

[0052] The change parameter in this case is shown in a table 1.

[0053]

[A table 1]

パラメータ	レベル	図3におけるV-T特性の変化
周囲温度	高	左→右
	低	右→左
パルス幅比 (前段パルス幅)	広	上→下
	狭	下→上
振幅比 (前段振幅)	高	上→下
	低	下→上
※1非線形素子特性 (I-V特性のインピーダンス)	Lo	下→上
	Hi	上→下

※1 Loインピーダンスにする非線形素子の製造条件

- ・絶縁膜厚→薄い
- ・成膜処理温度→高い
- ・素子サイズ→大きい

[0054] As shown in drawing 3, by changing the level of each parameter of an ambient temperature, a pulse width ratio, a gain, and a nonlinear element property shows that the width of face of Vop of the field a in drawing 1 of a V-T property, Field b, and Field c and the variation of that permeability are changing, so that this table 1 may be seen and may be known. Then, paying attention to using the field c which ON wave and an OFF wave reverse in addition to Field b, the display and its actuation approach of this invention improve the contrast at the time of an elevated temperature especially by that cause, and

make it possible to maintain high contrast in a large temperature requirement.

[0055] Next, the gestalt of operation of this invention is concretely explained based on a drawing.

(Operation gestalt 1) This invention is applicable to the configuration of the liquid crystal display using 2 terminal component shown in drawing 8 and drawing 9. this liquid crystal display is shown in drawing 8 and drawing 9 -- as -- two or more data signal lines X1, X2, and X3 and ... with Xn two or more scan signal lines Y1, Y2, and Y3 which intersect perpendicularly with it, and ... it has the pixel which consists of a display device of the shape of a matrix which consists of a nonlinear element 5 which is 2 terminal component which carried out the series connection between Ym, and each data signal line Xn and each scan signal line Ym, this nonlinear element 5, and a liquid crystal layer 6. The scan signal-line actuation circuit 2 and the data signal line actuation circuit 3 are controlled by this liquid crystal display with the control signal from a control section 4. After making a charge once charge the pixel of a display panel 1, a charge is made to discharge according to the display condition of a pixel, or after making a charge once discharge to a pixel, by making a charge charge according to the display condition of a pixel, a pixel is changed into ON condition or an OFF condition, and an image is displayed.

[0056] from the horizontal synchronizing signal LP which specifically shows the control signal from a control section 4 to drawing 4, the reference clock signal CLK, data enable signal ENAB, data signals D0-D7, and the scan start signal S -- becoming -- each scan lines Y1, Y2, and Y3 and ... Vcom is impressed to Ym.

[0057] Here, the horizontal synchronizing signal LP shown in drawing 4 (a) and (f) is a latch pulse, it starts and comes out and data are latched, respectively. The reference clock signal CLK shown in drawing 4 (b) is a base unit of operation. Data enable signal ENAB shown in drawing 4 (c) serves as a non-display period by Low, and serves as a display period by High. The data signals D0-D7 shown in drawing 4 (d) and (g) send the data of arbitration according to a display screen. Here, the example of 8 bit parallel is shown. The scan start signal S shown in drawing 4 (e) determines the initiation timing of one frame. LP1 shown in drawing 4 (h) and LP2 shown in drawing 4 (i) are the pulses for determining a pulse width ratio, respectively. The wave shown in drawing 4 (j) shows the synthetic wave impressed to X line, one pixel on the intersection of Y lines, and nonlinear element, a continuous line expresses ON wave and the broken line expresses the OFF wave.

[0058] The operation gestalt 1 changes the object for charge impressed to a pixel, and the pulse width ratio of the electrical potential difference for discharge according to ambient temperature, and reverses a data signal. Although the wave in the case of setting a pulse width ratio to $T1:T2:T3=0.5:1:1$ is shown in drawing 4, a pulse width ratio can be changed by changing the timing of LP1 and LP2.

[0059] As shown in drawing 5, it is choosing a pulse width split ratio selection signal (SEP signal), and the timing of LP1 and LP2 was chosen and, specifically, the pulse width ratio is changed. This SEP signal carries out A/D conversion of the output from a temperature sensor etc., if its ambient temperature is higher than a predetermined reference temperature, it will serve as "H", and if low, it will be set to "L." Here, the example which trichotomizes an one-line selection period is shown, and if it is the 1st division period, the 2nd division period, and the 3rd division period at order, the 1st division period will turn into a write-in period, and both the 2nd division period and the 3rd division period will turn into an elimination period, or it will become the combination of an elimination period and an idle period.

[0060] When trichotomizing an one-line selection period, a timing generation circuit needs to generate the signal showing the boundary of the 1st division period and the 2nd division period, and the signal showing the boundary of the 2nd division period and the 3rd division period, the former is LP1 and the latter is LP2. Here, as shown in drawing 5, the case where the number of reference clocks of 1 level period is set to 800 is shown. Based on the reference clock signal CLK and the horizontal synchronizing signal LP, when an SEP signal is "L" The split ratio of the 1st division period Ta 1, the 2nd division period Ta 2, and the 3rd division period Ta 3 is set as "1:1:1", and when an SEP signal is "H", the split ratio of the 1st division period Tb 1, the 2nd division period Tb 2, and the 3rd division period Tb 3 is set as "2:1:1."

[0061] SEP -- a signal -- two -- a bit -- four -- a kind -- further -- a triplet -- more than -- many -- plurality -- a signal -- using -- things -- a large number -- pulse width -- a ratio -- it can set up -- although -- here -- **** -- explanation -- easy -- carrying out -- a sake -- one -- a bit -- SEP -- a signal -- two -- a kind -- pulse width -- a ratio -- changing -- an example -- being shown -- ****.

[0062] When the SEP signal shown in drawing 5 (a) is "L", 1 level period reference clock counter is set to 0 in the standup of the horizontal synchronizing signal LP. Although (1 Sum of the number of level period reference clocks / pulse width ratio) is set as another counter and memory is made to memorize remainder of that division, it is set to $\{800/(1+1+1)\} = 266$ a little more than 2 in this case. 266 are counted and LP1 is outputted, after counting 2 just because this memory memorized. 266 counts further after that, LP2 is outputted, 1 level period reference clock counter is set to 0 in the standup of the following horizontal synchronizing signal LP, and the output of LP1 and LP2 is repeated.

[0063] When the SEP signal shown in drawing 5 (b) is "H", 1 level period reference clock counter is set to 0 in the standup of the horizontal synchronizing signal LP. Although (1 Sum of the number of level period reference clocks / pulse width ratio) is set as another counter and memory is made to memorize remainder of that division, it is set to $\{800/(2+1+1)\} = 200$ a little more than 0 in this case. 200 are counted twice and LP1 is outputted, after counting 0 just because this memory memorized. 200 counts further after that, LP2 is outputted, 1 level period reference clock counter is set to 0 in the standup of the following horizontal synchronizing signal LP, and the output of LP1 and LP2 is repeated. Thus, by choosing an SEP signal, the timing of LP1 and LP2 can be chosen and a pulse width ratio can be changed. In addition, the multi-statement of the SEP signal can also be carried out to the point of arbitration.

[0064] Next, the data signal pars inflexa 60 which reverses the data of data signals D0-D7 is explained. A comparison signal and a reference signal are inputted, the comparison circuit 62 which outputs that comparison result as a judgment signal, and the judgment signal and data signal from this comparison circuit 62 are inputted, and this data signal pars inflexa 60 has the data signal inverting circuit 61 which reverses a data signal based on a judgment signal, as shown in drawing 6. signals, such as liquid crystal driver voltage specifically detected as a comparison signal in the comparison circuit 62 using various sensors etc., a modulation electrical potential difference, ambient temperature, and brightness of the display screen, -- A/D conversion -- D/A conversion is carried out and it is inputted, and as a reference signal, D/A conversion of the look ABBU data etc. is carried out, and they are inputted.

[0065] In addition, although here showed the example which trichotomizes the number of partitions of a pulse in one selection period, things cannot be overemphasized that this invention is not limited to this and should just be the two or more numbers of partitions.

[0066] As already explained as a conventional example 2, the selection period of a pixel is written in and it carries out comparatively for 2 minutes of a period and an elimination period. For example, specifically The write-in period which impresses the 1st electrical potential difference for choosing a pixel by line sequential and charging the charge more than a constant rate for the selection period of a pixel, The 2nd electrical potential difference which does not negate the charge charged at the write-in period when changing into ON condition the pixel chosen in the charge charged at this write-in period. Moreover, it divides at the elimination period which impresses the 3rd electrical potential difference which negates mostly the charge charged at the write-in period when changing the selected pixel into an OFF condition. If it writes in according to ambient temperature and ambient temperature becomes low temperature about the pulse width ratio of a period and an elimination period, the pulse width ratio of an elimination period will be enlarged, and if ambient temperature becomes an elevated temperature, in addition to making the pulse width ratio of an elimination period small, the approach of combining reversing a data signal can be taken.

[0067] (Operation gestalt 2) The operation gestalt 2 changes the gain of the object for charge impressed to a pixel, and the electrical potential difference for discharge according to ambient temperature, and reverses a data signal. The example of a configuration of the electrical-potential-difference listing device

in the case of changing a modulation electrical potential difference to drawing 7, and changing a gain to it is shown. From the logical-circuit supply voltage V_{cc} , this electrical-potential-difference listing device 81 creates the data signal electrical potential difference V_D and the non-choosing electrical potential difference V_M , and consists of the data signal electrical-potential-difference creation circuit 801, a non-choosing electrical-potential-difference creation circuit 802, and a write-in electrical-potential-difference creation circuit 803. The logical-circuit supply voltage V_{cc} is inputted into the non-choosing electrical-potential-difference creation circuit 802. The non-choosing electrical potential difference V_M is created and outputted from the inputted logical-circuit supply voltage V_{cc} in the non-choosing electrical-potential-difference creation circuit 802. The non-choosing electrical-potential-difference creation circuit 802 has the temperature detector 804, and adjusts the non-choosing electrical potential difference V_M to change of ambient temperature. And the non-choosing electrical potential difference V_M is inputted into the data signal electrical-potential-difference creation circuit 801, and the data signal electrical potential difference V_D is created. From the supply voltage V_{ee} for liquid crystal actuation circuits, the non-choosing electrical potential difference V_M , and a control signal S_d , the write-in electrical-potential-difference creation circuit 803 creates the write-in electrical potential differences V_H and V_L . A modulation electrical potential difference is $V_D=2V_M$, and the output wave and the control wave are the same as what was shown in drawing 4. In addition, posistor etc. can be used as a temperature detector.

[0068] As already explained as a conventional example 3, the selection period of a pixel is written in and it carries out comparatively for 2 minutes of a period and an elimination period. For example, specifically The write-in period which impresses the 1st electrical potential difference for choosing a pixel by line sequential and charging the charge more than a constant rate for the selection period of a pixel, The 2nd electrical potential difference which does not negate the charge charged at the write-in period when changing into ON condition the pixel chosen in the charge charged at this write-in period Moreover, it divides at the elimination period which impresses the 3rd electrical potential difference which negates mostly the charge charged at the write-in period when changing the selected pixel into an OFF condition. If it writes in according to ambient temperature and ambient temperature becomes low temperature about the gain of a period and an elimination period, the gain of an elimination period will be enlarged, and if ambient temperature becomes an elevated temperature, in addition to making the gain of an elimination period small, the approach of combining reversing a data signal can be taken.

[0069] Moreover, the selection period of a pixel may be divided into three, the 1st period, the 2nd period, and the 3rd period. For example, it sets to the display equipped with the display device and nonlinear element by which a series connection is carried out between two or more signal-electrode lines, two or more scan electrode lines which intersect these signal-electrode lines, and the signal-electrode line of a couple and a scan electrode line. The display device which made sequential selection of the scan electrode line for every selection period, and was connected to the selected scan electrode line As the actuation approach of a display of impressing the electrical potential difference for making it turning on or turning off between the signal-electrode lines which become a scan electrode line and a pair, and driving a display device At the 2nd period which charges the electrical potential difference more than constant value through a nonlinear element at a display device at the 1st period, and follows this 1st period When a display device is turned on, while impressing the electrical potential difference of the level which does not negate the charge electrical potential difference charged by the display device in the 1st period according to a display period, when a display device is turned off, the electrical potential difference of the level which negates a charge electrical potential difference is impressed. When a display device is turned on, while impressing the electrical potential difference which serves as selection level with the polarity of the 1st period and reverse to the 3rd period following this 2nd period, when a display device is turned off, the electrical potential difference which serves as non-choosing level with the same polarity as the 1st period is impressed to it.

[0070] In that case, if ambient temperature becomes low temperature about the gain of an electrical

potential difference with the 3rd period during the 1st period and the synthetic period of the 2nd period according to ambient temperature, the gain of the electrical potential difference impressed to the 3rd period will be enlarged, and if ambient temperature becomes an elevated temperature, in addition to making small the gain of the electrical potential difference impressed to the 3rd period, the approach of combining reversing a data signal can be taken.

[0071] An indicating equipment the operation gestalt 3 Two or more data signal lines, (Operation gestalt 3) The nonlinear element which carried out the series connection between two or more scan signal lines which intersect perpendicularly with it, and each data signal line and each scan signal line, After having the pixel which consists of a matrix-like display device and making a charge once charge this pixel, After making the charge discharge or making a charge once discharge to a pixel according to the display condition of a pixel, It is what is made to change a pixel into ON condition or an OFF condition, and displays an image by making a charge charge according to the display condition of a pixel. It is applied when using a display device with the applied-voltage-permeability property or the applied-voltage-reflection factor property of having the field which ON display and an OFF display reverse about permeability or a reflection factor.

[0072] When the temperature requirement which has the noninverting field b which the reversal field c which data reverse in the V-T property shown in drawing 1 with the operation gestalt 3, and data do not reverse, and ambient temperature uses about the relation between the permeability of the reversal field c and the noninverting field b or a reflection factor is main temperature mostly, when permeability or a reflection factor are high, it sets up as no MARI White mode from the noninverting field b applied voltage is [the reversal field c with high applied voltage] lower in a field. On the other hand, when transmission or a reflection factor is lower than the noninverting field where applied voltage is [the reversal field where applied voltage is high] lower, it sets up as NOMA reeve rack mode. Thereby more high contrast can be acquired. The change of the optical property in this case can be set up in the direction of how to stick a polarizing plate and rubbing etc.

[0073] (Operation gestalt 4) Although the example which the example into which a pulse width ratio is changed with the above-mentioned operation gestalt 1 changes a modulation electrical potential difference to changing the above-mentioned V-T property with the above-mentioned operation gestalt 2, and changes a gain was shown, a V-T property can be changed also by changing the property of 2 terminal component. The operation gestalt 4 is the manufacture approach of a display, and makes a desired property the current-voltage characteristic of display devices, such as 2 terminal component with the applied-voltage-permeability property or the applied-voltage-reflection factor property of having the field which ON display and an OFF display reverse about permeability or a reflection factor, by changing one production process of insulating layer membrane thickness, membrane formation temperature, and component size.

[0074] Change of the V-T property at the time of changing the level of parameters, such as an ambient temperature, a pulse width ratio, a gain, and a nonlinear element property, is made to correspond to drawing 3, and a table 1 expresses it. Usually, in order to make this nonlinear element property into Lo impedance, to make thickness of an insulator layer thin for manufacture conditions, to make high heat treatment temperature of a membrane formation process, and what is necessary is just made to unite and adjust the variation of each property, although a V-T property is specified, but to enlarge component size, for example. In addition, you may make it change at least one production process in insulating layer membrane thickness, membrane formation temperature, and component size.

[0075] (Operation gestalt 5) The operation gestalt 5 uses only the reversal field of data, in order to use it only by a certain fixed hot environments. For example, about the projector which has the influence of heat with a lamp, a pulse width ratio, a gain, etc. are not changed but a desired property is acquired in hot environments by using only the reversal field of data.

[0076]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the display using a nonlinear element and its

actuation approach of this invention When the display device has the applied-voltage-permeability property or the applied-voltage-reflection factor property of having the field which ON display and an OFF display reverse about permeability or a reflection factor to the electrical potential difference impressed After making charge once charge the pixel of a display, make a charge discharge according to the display condition of a pixel. Or in case actuation which is made to change a pixel into ON condition or an OFF condition, and displays an image by making a charge charge according to the display condition of a pixel is performed after making a charge once discharge to a pixel While changing the pulse width ratio or gain of the object for charge impressed to a pixel, and the electrical potential difference for discharge according to the approach of reversing a data signal, or an ambient temperature according to an ambient temperature, the approach of reversing a data signal is taken. For this reason, the temperature dependence of a nonlinear element can be amended by using not only a noninverting field but a reversal field.

[0077] therefore, an electrical-potential-difference [since the maximum contrast electrical potential difference at the time of low temperature can be made small and the maximum contrast value and the maximum contrast electrical potential difference at the time of an elevated temperature can be enlarged / at the time of low temperature and an elevated temperature]-contrast property -- the thing at the time of ordinary temperature -- ***** -- things are made and high contrast can be acquired to a large temperature requirement with one applied voltage. And since a nonlinear element and a display device use near the saturation region of a property, the variation in the contrast within the field of a display pixel can be reduced. Moreover, since high driver voltage is impressed, a speed of response can be carried out early.

[0078] Moreover, in an applied-voltage-permeability property or an applied-voltage-reflection factor property, higher contrast can be acquired by setting up as no MARI White mode, when permeability or a reflection factor is higher than the noninverting field where applied voltage is [the reversal field where applied voltage is high] lower, and setting up as NOMA reeve rack mode, when permeability or a reflection factor is lower than the noninverting field where applied voltage is [the reversal field where applied voltage is high] lower.

[0079] Moreover, according to the manufacture approach of the display of this invention, the current-voltage characteristic of a display device with the applied-voltage-permeability property or the applied-voltage-reflection factor property of having the field which ON display and an OFF display reverse about permeability or a reflection factor can be made into a desired property by changing one production process of insulating layer membrane thickness, membrane formation temperature, and component size.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-132135

(P2000-132135A)

(43)公開日 平成12年5月12日(2000.5.12)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 9 G 3/20	6 2 3	G 0 9 G 3/20	6 2 3 R 2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 8 0	G 0 2 F 1/133	5 8 0 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	5 C 0 8 0

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平10-303100

(22)出願日 平成10年10月23日(1998. 10. 23)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 清家 武士

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74)代理人 100078282

弁理士 山本 秀策

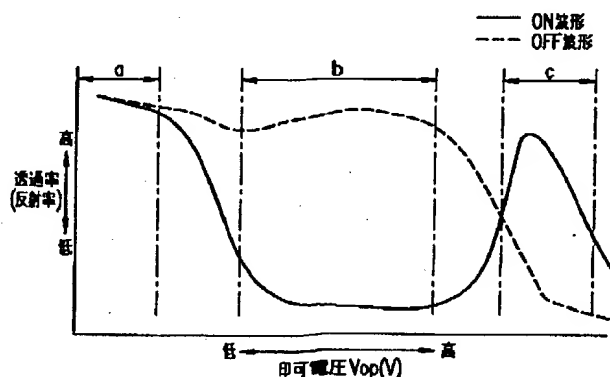
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示装置並びに表示装置の駆動方法及び製造方法

(57)【要約】

【課題】 非線形素子を用いた表示装置において、素子の温度特性を補正することにより、特に高温時のコントラストを向上し、広い温度範囲で高いコントラストを保つことができる表示装置及びその駆動方法を提供する。

【解決手段】 表示装置の駆動を、周囲温度に応じて、画素に印加される充電用及び放電用の電圧のパルス幅比又は振幅比を変化させ、かつ、データ信号を反転する方法とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のデータ信号線と、それに直交する複数の走査信号線と、各データ信号線と各走査信号線との間に直列接続した非線形素子と、マトリクス状の表示素子からなる画素とを備え、前記画素にいったん電荷を充電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を放電させる、あるいは前記画素にいったん電荷を放電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を充電させることによって該画素をON状態またはOFF状態にさせて画像を表示する表示装置の駆動方法において、周囲温度に応じて、データ信号を反転する表示装置の駆動方法。

【請求項2】 複数のデータ信号線と、それに直交する複数の走査信号線と、各データ信号線と各走査信号線との間に直列接続した非線形素子と、マトリクス状の表示素子からなる画素とを備え、前記画素にいったん電荷を充電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を放電させる、あるいは前記画素にいったん電荷を放電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を充電させることによって該画素をON状態またはOFF状態にさせて画像を表示する表示装置の駆動方法において、周囲温度に応じて、前記画素に印加される充電用及び放電用の電圧のパルス幅比を変化させ、かつ、データ信号を反転する表示装置の駆動方法。

【請求項3】 前記画素を線順次で選択し、該画素の選択期間を、一定量以上の電荷を充電するための第1電圧を印加する書き込み期間と、前記書き込み期間に充電された電荷を、前記選択された画素をON状態にするときには前記書き込み期間に充電された電荷を打ち消さない第2電圧を、また、前記選択された画素をOFF状態にするときには前記書き込み期間に充電された電荷をほぼ打ち消す第3電圧を印加する消去期間とに分割し、周囲温度に応じて前記書き込み期間と前記消去期間とのパルス幅比を、周囲温度が低温になれば前記消去期間のパルス幅比を大きくし、周囲温度が高温になれば前記消去期間のパルス幅比を小さくし、かつデータ信号を反転する請求項2記載の表示装置の駆動方法。

【請求項4】 複数のデータ信号線と、それに直交する複数の走査信号線と、各データ信号線と各走査信号線との間に直列接続した非線形素子と、マトリクス状の表示素子からなる画素とを備え、前記画素にいったん電荷を充電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を放電させる、あるいは前記画素にいったん電荷を放電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を充電させることによって該画素をON状態またはOFF状態にさせて画像を表示する表示装置の駆動方法において、周囲温度に応じて、前記画素に印加される充電用及び放

転する表示装置の駆動方法。

【請求項5】 前記画素を線順次で選択し、該画素の選択期間を、

一定量以上の電荷を充電するための第1電圧を印加する書き込み期間と、

前記書き込み期間に充電された電荷を、前記選択された画素をONするときには前記書き込み期間に充電された電荷を打ち消さない第2電圧を、また、前記選択された画素をOFFするときには前記書き込み期間に充電された電荷をほぼ打ち消す第3電圧を印加する消去期間とに分割し、

周囲温度に応じて前記書き込み期間と前記消去期間とに印加される電圧の振幅比を、周囲温度が低温になれば前記消去期間に印加される電圧の振幅比を大きくし、周囲温度が高温になれば前記消去期間に印加される電圧の振幅比を小さくし、かつデータ信号を反転する請求項4記載の表示装置の駆動方法。

【請求項6】 複数の信号電極線と、これらの信号電極線に交差する複数の走査電極線と、一対の信号電極線と走査電極線との間に直列接続される表示素子および非線形素子とを備えた表示装置において、該走査電極線を選択期間毎に順次選択し、選択された該走査電極線に接続された表示素子を、ONまたはOFFさせるための電圧を該走査電極線と対になる信号電極線との間に印加して表示素子を駆動する表示装置の駆動方法であって、該選択期間を第1期間、第2期間、及び第3期間の3つに分け、

該第1期間には該非線形素子を通して表示素子に一定値以上の電圧を充電し、

該第1期間に続く該第2期間には、表示期間に応じて、該表示素子をONする時に該第1期間で該表示素子に充電された充電電圧を打ち消さないレベルの電圧を印加する一方、該表示素子をOFFする時に該充電電圧を打ち消すレベルの電圧を印加し、

該第2期間に続く該第3期間には、該表示素子をONする時に該第1期間と逆の極性で選択レベルとなる電圧を印加する一方、該表示素子をOFFする時に該第1期間と同じ極性で非選択レベルとなる電圧を印加する表示装置の駆動方法において、

周囲温度に応じて該第1期間と該第2期間の合成期間と、該第3期間との電圧の振幅比を、周囲温度が低温になれば該第3期間に印加される電圧の振幅比を大きくし、周囲温度が高温になれば該第3期間に印加される電圧の振幅比を小さくし、かつデータ信号を反転する表示装置の駆動方法。

【請求項7】 変調電圧を変化させて前記振幅比を変化させる請求項4～請求項6のいずれかに記載の表示装置の駆動方法。

【請求項8】 液晶駆動電圧、周囲温度、表示画面の輝

回路を有するデータ信号反転回路を用いてデータ信号を反転する請求項1～請求項7のいずれかに記載の表示装置の駆動方法。

【請求項9】 前記非線形素子が2端子素子である請求項1～請求項8のいずれかに記載の表示装置の駆動方法。

【請求項10】 前記2端子素子を用いた表示素子が、使用する周囲温度範囲内に、表示素子に印加される電圧に対して透過率又は反射率についてON表示とOFF表示とが反転する領域を有する印加電圧－透過率特性又は印加電圧－反射率特性をもつ請求項9記載の表示装置の駆動方法。

【請求項11】 前記表示素子への印加電圧波形の選択期間内におけるパルス幅比、振幅比、及び非選択期間のパルス幅、振幅のうちの少なくとも1つを変更し、透過率又は反射率についてON表示とOFF表示とが反転する領域を形成する請求項10記載の表示装置の駆動方法。

【請求項12】 複数のデータ信号線と、それに直交する複数の走査信号線と、各データ信号線と各走査信号線との間に直列接続した非線形素子と、マトリクス状の表示素子からなる画素とを備え、前記画素にいったん電荷を充電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を放電させる、あるいは前記画素にいったん電荷を放電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を充電させることによって該画素をON状態またはOFF状態にさせて画像を表示する表示装置であって、該表示素子が、印加される電圧に対して透過率又は反射率についてON表示とOFF表示とが反転する領域を有する印加電圧－透過率特性又は印加電圧－反射率特性をもっており、周囲温度に応じてデータ信号を反転するデータ信号反転手段を用いて、該反転する領域を使用して表示を行う表示装置。

【請求項13】 周囲温度に応じて、前記画素に印加される充電用及び放電用の電圧のパルス幅比又は振幅比を変化させる手段を有する請求項12記載の表示装置。

【請求項14】 複数のデータ信号線と、それに直交する複数の走査信号線と、各データ信号線と各走査信号線との間に直列接続した非線形素子と、マトリクス状の表示素子からなる画素とを備え、前記画素にいったん電荷を充電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を放電させる、あるいは前記画素にいったん電荷を放電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を充電させることによって該画素をON状態またはOFF状態にさせて画像を表示する表示装置であって、透過率又は反射率についてON表示とOFF表示とが反転する領域を有する印加電圧－透過率特性又は印加電圧－反射率特性をもつ表示素子を用いる場合において、周

印加電圧が高い反転領域の方が、印加電圧が低い非反転領域より、透過率又は反射率が高い場合はノーマリーホワイトモードとして設定され、

印加電圧が高い反転領域の方が、印加電圧が低い非反転領域より、透過率又は反射率が低い場合はノーマリーブラックモードとして設定された表示装置。

【請求項15】 透過率又は反射率についてON表示とOFF表示とが反転する領域を有する印加電圧－透過率特性又は印加電圧－反射率特性をもつ表示素子の電流－電圧特性を決定する、絶縁層膜厚、成膜温度、素子サイズのいずれかの製造工程を変更することにより形成する表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、周囲温度の影響を低減した表示装置並びに表示装置の駆動方法及び製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、液晶表示装置は、AV、OA等の用途を始めとした様々な分野に用いられている。特に、Low-endの製品にはTN (Twisted-Nematic)、STN (Super-Twisted-Nematic) 等のパッシブタイプの液晶表示装置が搭載され、高品位の製品にはTFT (Thin-Film-Transistor) で代表される3端子非線形素子やMIM (Metal-Insulator-Metal) で代表される2端子非線形素子をスイッチング素子として用いたアクティブマトリクス駆動方式の液晶表示装置が搭載されている。

【0003】 このアクティブマトリクス駆動方式の液晶表示装置においては、CRT (Cathode-Ray-Tube) を凌駕する色再現性、薄型、軽量性および低消費電力という特徴を有しており、その用途が急速に拡大している。しかし、スイッチング素子としてTFTを用いた場合には、その製造工程において、6～8回以上の薄膜成膜工程およびフォトリソ工程が必要であり、コスト低減が最大の課題となっている。

【0004】 これに対して、スイッチング素子として2端子素子を用いた液晶表示装置は、TFTを用いた液晶表示装置に対してコスト面で優位性を有し、かつ、パッシブタイプの液晶表示装置に対して表示品位面で優位性を有している。図8に2端子素子を用いた従来の液晶表示装置の構成を示す。図8において、1は表示パネル部であり、図9の等価回路図に示すように画素単位に2端子素子5と液晶層6とを直列接続し、マトリクス状に配置したものである。

【0005】 走査信号線駆動回路部2は、表示パネル部1の走査信号線Ymに線順次で所定の電圧を印加するものであり、一般的には図示しない液晶駆動電源発生回

されるものである。データ信号線駆動回路部 3 は、表示パネル部 1 のデータ信号線 X_n に表示に応じた所定の電圧を印加するものであり、一般的には図示しないシフトレジスタ、ラッチ回路、及びアナログスイッチ等から構成されるものである。制御部 4 は、入力情報を表示すべく走査信号線駆動回路 2 とデータ信号線駆動回路 3 とにそれぞれ制御信号を送るものである。

【0006】ところで、2 端子素子は、一般に図 10

(a) の $I-V$ (電流-電圧) 特性で示されているように、印加される電圧が小さい時には電流は微小でかつ等価抵抗が大きくなり、印加される電圧が大きくなると電流が急増しかつ等価抵抗が小さくなるという非線形特性を有している。この特性を利用し、各画素の表示状態に応じて、各画素に割り当てられる選択期間内に画素を ON または OFF させるべく、画素に対応する液晶層に電荷を充電または放電させるために、2 端子素子に高い電圧を印加することにより 2 端子素子を低抵抗にし、選択期間外 (以下非選択期間という) では液晶層に充電または放電された電荷を保持するために、2 端子素子に印加する電圧を低くすることにより 2 端子素子を高抵抗にしていた。このように、2 端子素子を用いた表示装置においては、非選択期間において、各画素に対応する液晶層の電荷を保持することができるので、単純マトリックス型表示装置に比べて高デューティの駆動が可能であるという特徴がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このような 2 端子素子を用いた液晶表示装置は、その表示品位、特にコントラストが、周囲温度に顕著に依存することが知られている。図 11 に 2 端子素子を用いた液晶表示装置の $V-C$ (電圧-コントラスト) 特性を示す。

【0008】図 11 において、(a) は常温時のもの、(b) は高温時のもの、(c) は低温時のものである。この図から分かるように、低温時には、最大コントラスト値及びこの最大コントラスト値をとるのに必要な液晶印加電圧 (以下最大コントラスト電圧という) が共に大きくなり、高温時には、最大コントラスト値及び最大コントラスト電圧が共に小さくなるという特性を有している。したがって、高温時には最大コントラスト値が小さくなってしまいう問題があった。また、最大コントラスト電圧が温度に応じて大きく変化してしまい、広い温度範囲で十分なコントラストを得るための最適駆動電圧を調整することが困難であるという問題があった。

【0009】この問題を解決するために、特開昭 61-141493 号公報等に表示されているような、駆動電圧を周囲温度に応じて変化させる方法も、いくつか報告されている (従来例 1)。しかしながら、上述したような駆動電圧を温度に応じて変化させるだけでは、高温時に

という問題があった。また、低温時と高温時における最大コントラスト電圧の差が大きいため、電圧を変化させるのが困難になるという問題があった。これらの問題は、2 端子素子のスイッチング特性が温度依存性を有していることに起因している。ここで言うスイッチング特性の温度依存性とは、周囲温度が高温になると $I-V$ 特性が図 10 (b) ヘシフトし、周囲温度が低温になると $I-V$ 特性が図 10 (c) ヘシフトすることである。

【0010】これに対して、2 端子素子のスイッチング特性の温度依存性を改善するために、材料、プロセス、または構造を変更する検討が進んでいるが、車載用等、広い使用温度範囲に対する要求に対して十分に広い温度特性は得られていない。また、周囲温度の変化に対応するものとして、ヒーターや冷却装置を使用して温度を一定に保つ等の手法も考えられているが、システム側の負担が大きくなり、コスト、消費電力の観点からも不利である。

【0011】これらの問題を解決するために、本出願人は特開平 9-258698 号公報において、周囲温度に応じて画素に印加される充電用及び放電用の電圧のパルス幅比や振幅比を変化させる方法を開示している。ここで、周囲温度に応じて画素に印加される充電用及び放電用の電圧のパルス幅比を変化させる方法について説明する (従来例 2)。

【0012】この従来例 2 では、図 8 に示される構成において、2 端子素子は MIM 構造素子、液晶は TN 液晶を使用し、データ信号線は 480 本、走査信号線は 320 本の液晶表示パネルを用いている。この液晶表示装置の駆動波形を図 12 に示す。ここでは走査信号波形 (以下 COM 波形という) と、データ信号波形 (以下 SEG 波形という) と、その合成波形である SEG-COM 波形とを示している。合成波形 SEG-COM 波形は、2 端子素子と液晶層とから構成される 1 画素の両端へ印加される電圧波形である。この表示装置の駆動方法は、各画素の選択期間を T とした場合、この選択期間を書き込み期間 (T_1) と、書き込み期間後の消去期間 (T_2) とに分割するものである。なお、COM 波形及び SEG 波形は、DC 印加による液晶の劣化を防止するために、フレーム毎、或いはライン毎等に反転され、交流化が図られている (図示せず)。

【0013】この駆動方法では、COM 波形及び SEG 波形には、図 12 に示されるような波形が印加される。そして、これらの合成波形である SEG-COM 波形は、図 12 に示されるように、書き込み期間においては、表示状態にかかわらず一定量以上の電荷を液晶層に充電する為の第 1 電圧が印加され、消去期間においては、表示状態に応じて、第 1 電圧によって液晶層に充電された電荷を打ち消さない第 2 電圧、或いは上記電荷を打ち消す第 3 電圧が印加されることとなる。ここで、消

が、画素をOFF状態にさせる時には第3電圧が印加される。

【0014】第1電圧と第2電圧との振幅比は、20℃～25℃の常温下において、概ね第1電圧の振幅を+1とした場合、第2電圧は+1～-0.5程度に設定しておけば良好なコントラストが得られる。また、第1電圧と第3電圧との振幅比は、20℃～25℃の常温下において、概ね第1電圧の振幅を+1とした場合、第3電圧は-0.5～-0.9程度に設定しておけば良好なコントラストが得られる。

【0015】さらに、この従来例2においては、書き込み期間に印加される電圧波形のパルス幅と消去期間に印加される電圧波形のパルス幅との比を、温度検出手段によって検出された温度に応じて変化させている。変化させる方法としては、①書き込み期間に印加される電圧のパルス幅を固定して消去期間に印加される電圧のパルス幅のみを変化させる、②消去期間に印加される電圧のパルス幅を固定して書き込み期間に印加される電圧のパルス幅のみを変化させる、③書き込み期間に印加される電圧のパルス幅と消去期間に印加される電圧のパルス幅の両方のタイミングを変化させる、という3通りが考えられるが、ここでは、両方のパルス幅を変化させる場合の例を示している。なお、温度検出手段としては、例えばサーミスタ等を用いればよい。

【0016】図12(a)は、温度検出手段によって周囲温度が低温になったと判断された時のCOM波形、SEG波形、及びSEG-COM波形を示す図である。この従来例2においては、温度検出手段によって周囲温度が5℃以下となったときを低温と判断するようにしている。この図から分かるように、周囲温度が低温になったと判断された時には、消去期間のパルス幅を大きくしている。これによって、最大コントラスト電圧の上昇を防止することができた。図13(a)に、①従来の補正なし波形での常温の電圧-コントラスト特性と、②従来の補正なし波形での低温時の電圧-コントラスト特性と、③図12(a)で示される駆動波形での低温時の電圧-コントラスト特性を示す。この図から、低温時における最大コントラスト電圧が小さくなり、常温時におけるものに近くなっていることが分かる。

【0017】図12(b)は、温度検出手段によって周囲温度が高温になったと判断された時のCOM波形、SEG波形、及びSEG-COM波形を示す図である。この従来例2においては、温度検出手段によって周囲温度が45℃以上となったときを高温と判断するようにしている。この図から分かるように、周囲温度が高温になったと判断された時には、消去期間のパルス幅を小さくしている。

【0018】図13(b)に、①従来の補正なし波形での常温の電圧-コントラスト特性と、②従来の補正なし

(b)で示される駆動波形での電圧-コントラスト特性を示す。この図から、高温時における最大コントラスト値が大きくなり、かつ最大コントラスト電圧が大きくなり、常温時におけるものに近くなっていることが分かる。

【0019】なお、上記では選択期間を書き込み期間と消去期間との2分割とする例を示したが、一つの選択期間中に書き込み期間と消去期間とを繰り返したり、休止期間を含めて3分割以上にすることも可能である。

10 【0020】次に、周囲温度に応じて画素に印加される充電用及び放電用の電圧の振幅比を変化させる方法について説明する(従来例3)。この場合の駆動波形を図14に示す。ここではCOM波形とSEG波形との合成波形であるSEG-COM波形のみを示す。この従来例3においては、書き込み期間に印加される電圧の振幅と、消去期間に印加される電圧の振幅との比を、温度検出手段によって検出された温度に応じて変化させている。

20 【0021】図14(a)は、温度検出手段によって周囲温度が低温になったと判断された時のSEG-COM波形を示す図である。この図から分かるように、周囲温度が低温になったと判断された時には、消去期間に印加される電圧の振幅の比を大きくしている。このとき、表示状態がONのときには、消去期間に第1電圧、書き込み期間に第2電圧が印加されているのであるが、第1電圧の振幅を+1としたとき、第2電圧の振幅は+1～-0.6とすれば良い。このときの電圧-コントラスト特性は、図13(a)に示すものとほぼ等しいものとなった。この図から、低温時における最大コントラスト電圧が小さくなっていることが分かる。

30 【0022】図14(b)は、温度検出手段によって周囲温度が高温になったと判断された時のSEG-COM波形を示す図である。この図から分かるように、周囲温度が高温になったと判断された時には、消去期間に印加される電圧の振幅の比を小さくしている。このとき、表示状態がONのときには、消去期間に第1電圧、書き込み期間に第2電圧が印加されているのであるが、第1電圧の振幅を+1としたとき、第2電圧の振幅は+1～-0.4とすれば良い。このときの電圧-コントラスト特性は、図13(b)に示すものとほぼ等しいものとなった。この図から、高温時における最大コントラスト値が大きくなり、最大コントラスト電圧も大きくなっていることが分かる。

【0023】したがって、広い温度範囲で高いコントラストが得られる。なお、上記では選択期間を書き込み期間と消去期間との2分割とする例を示したが、一つの選択期間中に書き込み期間と消去期間とを繰り返したり、休止期間を含めて3分割以上にすることも可能である。しかしながら、これらの従来例2及び従来例3の方法による場合にあっては、高温時のコントラストを向上し、

分であるとは言えなかった。

【0024】本発明は、こうした従来技術の課題を解決するものであり、非線形素子を用いた表示装置において、素子の温度特性を補正することにより、特に高温時のコントラストを向上し、広い温度範囲で高いコントラストを保つことができる表示装置並びに表示装置の駆動方法及び製造方法を提供することを目的とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】本発明の表示装置の駆動方法は、複数のデータ信号線と、それに直交する複数の走査信号線と、各データ信号線と各走査信号線との間に直列接続した非線形素子と、マトリクス状の表示素子からなる画素とを備え、前記画素にいったん電荷を充電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を放電させる、あるいは前記画素にいったん電荷を放電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を充電させることによって該画素をON状態またはOFF状態にさせて画像を表示する表示装置の駆動方法において、周囲温度に応じて、データ信号を反転するようにしており、そのことにより上記目的が達成される。

【0026】また、本発明の表示装置の駆動方法は、複数のデータ信号線と、それに直交する複数の走査信号線と、各データ信号線と各走査信号線との間に直列接続した非線形素子と、マトリクス状の表示素子からなる画素とを備え、前記画素にいったん電荷を充電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を放電させる、あるいは前記画素にいったん電荷を放電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を充電させることによって該画素をON状態またはOFF状態にさせて画像を表示する表示装置の駆動方法において、周囲温度に応じて、前記画素に印加される充電用及び放電用の電圧のパルス幅比を変化させ、かつ、データ信号を反転するようにしており、そのことにより上記目的が達成される。

【0027】好ましくは、前記画素を線順次で選択し、該画素の選択期間を、一定量以上の電荷を充電するための第1電圧を印加する書き込み期間と、前記書き込み期間に充電された電荷を、前記選択された画素をON状態にするときには前記書き込み期間に充電された電荷を打ち消さない第2電圧を、また、前記選択された画素をOFF状態にするときには前記書き込み期間に充電された電荷をほぼ打ち消す第3電圧を印加する消去期間とに分割し、周囲温度に応じて前記書き込み期間と前記消去期間とのパルス幅比を、周囲温度が低温になれば前記消去期間のパルス幅比を大きくし、周囲温度が高温になれば前記消去期間のパルス幅比を小さくし、かつデータ信号を反転する構成とする。

【0028】また、本発明の表示装置の駆動方法は、複数のデータ信号線と、それに直交する複数の走査信号線と、各データ信号線と各走査信号線との間に直列接続し

とを備え、前記画素にいったん電荷を充電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を放電させる、あるいは前記画素にいったん電荷を放電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を充電させることによって該画素をON状態またはOFF状態にさせて画像を表示する表示装置の駆動方法において、周囲温度に応じて、前記画素に印加される充電用及び放電用の電圧の振幅比を変化させ、かつ、データ信号を反転するようにしており、そのことにより上記目的が達成される。

【0029】好ましくは、前記画素を線順次で選択し、該画素の選択期間を、一定量以上の電荷を充電するための第1電圧を印加する書き込み期間と、前記書き込み期間に充電された電荷を、前記選択された画素をONするときには前記書き込み期間に充電された電荷を打ち消さない第2電圧を、また、前記選択された画素をOFFするときには前記書き込み期間に充電された電荷をほぼ打ち消す第3電圧を印加する消去期間とに分割し、周囲温度に応じて前記書き込み期間と前記消去期間とに印加される電圧の振幅比を、周囲温度が低温になれば前記消去期間に印加される電圧の振幅比を大きくし、周囲温度が高温になれば前記消去期間に印加される電圧の振幅比を小さくし、かつデータ信号を反転する構成とする。

【0030】また、本発明の表示装置の駆動方法は、複数の信号電極線と、これらの信号電極線に交差する複数の走査電極線と、一対の信号電極線と走査電極線との間に直列接続される表示素子および非線形素子とを備えた表示装置において、該走査電極線を選択期間毎に順次選択し、選択された該走査電極線に接続された表示素子を、ONまたはOFFさせるための電圧を該走査電極線と対になる信号電極線との間に印加して表示素子を駆動する表示装置の駆動方法であって、該選択期間を第1期間、第2期間、及び第3期間の3つに分け、該第1期間には該非線形素子を通して表示素子に一定値以上の電圧を充電し、該第1期間に続く該第2期間には、表示期間に応じて、該表示素子をONする時に該第1期間で該表示素子に充電された充電電圧を打ち消さないレベルの電圧を印加する一方、該表示素子をOFFする時に該充電電圧を打ち消すレベルの電圧を印加し、該第2期間に続く該第3期間には、該表示素子をONする時に該第1期間と逆の極性で選択レベルとなる電圧を印加する一方、該表示素子をOFFする時に該第1期間と同じ極性で非選択レベルとなる電圧を印加する表示装置の駆動方法において、周囲温度に応じて該第1期間と該第2期間の合成期間と、該第3期間との電圧の振幅比を、周囲温度が低温になれば該第3期間に印加される電圧の振幅比を大きくし、周囲温度が高温になれば該第3期間に印加される電圧の振幅比を小さくし、かつデータ信号を反転するようにしており、そのことにより上記目的が達成される。

幅比を変化させる構成とする。

【0032】また、好ましくは、液晶駆動電圧、周囲温度、表示画面の輝度、及び変調電圧のうちのいずれか1つを基にした比較回路を有するデータ信号反転回路を用いてデータ信号を反転する構成とする。

【0033】また、好ましくは、前記非線形素子として2端子素子を用いる。

【0034】また、好ましくは、前記2端子素子を用いた表示素子が、使用する周囲温度範囲内に、表示素子に印加される電圧に対して透過率又は反射率についてON表示とOFF表示とが反転する領域を有する印加電圧-透過率特性又は印加電圧-反射率特性をもつものとする。

【0035】また、好ましくは、前記表示素子への印加電圧波形の選択期間内におけるパルス幅比、振幅比、及び非選択期間のパルス幅、振幅のうちの少なくとも1つを変更し、透過率又は反射率についてON表示とOFF表示とが反転する領域を形成する構成とする。

【0036】また、本発明の表示装置は、複数のデータ信号線と、それに直交する複数の走査信号線と、各データ信号線と各走査信号線との間に直列接続した非線形素子と、マトリクス状の表示素子からなる画素とを備え、前記画素にいったん電荷を充電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を放電させる、あるいは前記画素にいったん電荷を放電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を充電させることによって該画素をON状態またはOFF状態にさせて画像を表示する表示装置であって、該表示素子が、印加される電圧に対して透過率又は反射率についてON表示とOFF表示とが反転する領域を有する印加電圧-透過率特性又は印加電圧-反射率特性をもっており、周囲温度に応じてデータ信号を反転するデータ信号反転手段を用いて、該反転する領域を使用して表示を行うようにしており、そのことにより上記目的が達成される。

【0037】特に、車載用やプロジェクタ等の高温環境で使用する機器に使用する場合には、反転する領域のみを使用して表示を行う。

【0038】好ましくは、周囲温度に応じて、前記画素に印加される充電用及び放電用の電圧のパルス幅比又は振幅比を変化させる手段を有する構成とする。

【0039】また、本発明の表示装置は、複数のデータ信号線と、それに直交する複数の走査信号線と、各データ信号線と各走査信号線との間に直列接続した非線形素子と、マトリクス状の表示素子からなる画素とを備え、前記画素にいったん電荷を充電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を放電させる、あるいは前記画素にいったん電荷を放電させた後、該画素の表示状態に応じて電荷を充電させることによって該画素をON状態またはOFF状態にさせて画像を表示する表示装置であって、

反転する領域を有する印加電圧-透過率特性又は印加電圧-反射率特性をもつ表示素子を用いる場合において、印加電圧が高い反転領域の方が、印加電圧が低い非反転領域より、透過率又は反射率が高い場合はノーマリーホワイトモードとして設定され、印加電圧が高い反転領域の方が、印加電圧が低い非反転領域より、透過率又は反射率が低い場合はノーマリーブラックモードとして設定されており、そのことにより上記目的が達成される。

【0040】また、本発明の表示装置の製造方法は、透過率又は反射率についてON表示とOFF表示とが反転する領域を有する印加電圧-透過率特性又は印加電圧-反射率特性をもつ表示素子の電流-電圧特性を決定する、絶縁層膜厚、成膜温度、素子サイズのいずれかの製造工程を変更することにより形成するようにしており、そのことにより上記目的が達成される。

【0041】以下に、本発明の作用について説明する。上記構成によれば、表示素子が、印加される電圧に対して透過率又は反射率についてON表示とOFF表示とが反転する領域を有する印加電圧-透過率特性又は印加電圧-反射率特性をもっている場合に、表示装置の画素にいったん電荷を充電させた後、画素の表示状態に応じて電荷を放電させる、あるいは画素にいったん電荷を放電させた後、画素の表示状態に応じて電荷を充電させることによって画素をON状態またはOFF状態にさせて画像を表示する駆動を行う際に、周囲温度に応じて、データ信号を反転する方法、又は周囲温度に応じて、画素に印加される充電用及び放電用の電圧のパルス幅比あるいは振幅比を変化させると共に、データ信号を反転する方法をとる。このため、非反転領域だけでなく、反転領域も使用することによって、非線形素子の温度依存性を補正することが可能となる。

【0042】従って、低温時における最大コントラスト電圧を小さくし、高温時における最大コントラスト値及び最大コントラスト電圧を大きくすることができるので、低温時及び高温時における電圧-コントラスト特性を常温時のものに近づげることができ、1つの印加電圧で、広い温度範囲に対して高いコントラストを得ることが可能となる。しかも、非線形素子、表示素子ともに特性の飽和領域付近を使用することから、表示画素の面内のコントラストのバラツキが低減される。また、高い駆動電圧を印加することから、応答速度が早くなる。

【0043】また、印加電圧-透過率特性又は印加電圧-反射率特性において、印加電圧が高い反転領域の方が、印加電圧が低い非反転領域より、透過率又は反射率が高い場合はノーマリーホワイトモードとして設定し、印加電圧が高い反転領域の方が、印加電圧が低い非反転領域より、透過率又は反射率が低い場合はノーマリーブラックモードとして設定することにより、より高いコントラストを得ることが可能となる。

ば、透過率又は反射率についてON表示とOFF表示とが反転する領域を有する印加電圧-透過率特性又は印加電圧-反射率特性をもつ表示素子の電流-電圧特性を、絶縁層膜厚、成膜温度、素子サイズのいずれかの製造工程を変更することにより、所望の特性とすることが可能となる。

【0045】

【発明の実施の形態】まず、本発明の基本原理解について説明する。図1は、本発明による駆動方法を用いた表示装置について、ある周囲温度でのV-T（電圧-透過率）特性を示したものである。図1に示すように、印加電圧 V_{op} を上昇していくと、実線で表すON波形を印加した場合は透過率 T がだんだん低くなり暗くなるが、更に印加電圧 V_{op} を上昇すると透過率 T が高くなり明るくなる。他方、破線で表すOFF波形を印加した場合は、印加電圧 V_{op} を上昇していくと、透過率 T が高く明るい状態が維持され、やがて透過率 T が低くなり暗くなっていく。つまり、図1に示す領域bが十分なコントラストが得られる領域であり、ON波形で黒表示となり、OFF波形で白表示となる。

【0046】ここで、注目すべきは、領域bより更に印加電圧 V_{op} を上昇させた領域cにおいても、ON波形とOFF波形が反転しているが、十分なコントラストが得られていることである。そこで、本発明の表示装置及びその駆動方法は、このON波形とOFF波形が反転する領域cを利用することに着目したものである。

【0047】尚、非線形素子のスイッチング特性の温度依存性を改善すること、つまり、温度による特性変化を小さくすることは困難であるが、温度による特性変化をシフトさせることは、製造プロセス、または構造を変更することで可能である。また、非線形素子と表示素子が直列接続された表示画素に印加される波形を変化させることで温度による特性変化をシフトさせることが可能である。

【0048】さらに詳しく説明すると、図1に示すノーマリーホワイト表示における、ある周囲温度での表示装置のV-T（電圧-透過率）特性は、図2に示す画素への印加波形（実線）と、表示素子への印加波形（破線）を印加した場合のものであり、図1の領域a、領域b、及び領域cは、それぞれ図2の（a）、（b）、及び

*（c）と対応している。まず、印加電圧 V_{op} を0Vから上昇していくと、領域aにおいては、ON波形での表示素子への波形は実効値が上昇し、透過率が低下していく、この場合のOFF波形での表示素子への波形は実効値が低いいため、透過率の変化は見られない。

【0049】更に印加電圧 V_{op} を上昇していくと、領域bになり、ON波形を印加した場合は十分に透過率が低下したまま安定しており、OFF波形では、若干の透過率の低下が見られた後、透過率が高くなり、更に印加電圧 V_{op} を上昇すると透過率の低下が始まる。これは、図2（b）に示すOFF波形を印加した場合に、印加電圧 V_{op} を上昇していくと、表示素子への印加波形は、前段のパルスにより実効値が若干上昇するが、後段のパルスにより上昇した実効値が引き下げられ、更に印加電圧 V_{op} を上昇すると、後段のパルスにより逆極性で実効値が引き上げられるためである。つまり、領域bが十分なコントラストが得られる領域であり、ON波形で黒表示となり、OFF波形で白表示となる。

【0050】更に印加電圧 V_{op} を上昇していくと、領域cになり、ON波形での透過率が高くなり、OFF波形での透過率は低くなる。つまり、領域bとは逆の特性になるが、十分なコントラストが得られていることが、図1より分かる。これは、図2（c）に示す表示素子への印加波形を見ると後段のパルスの影響が大きくなってきて、ON波形では実効値が低く、OFF波形では実効値が高くなっているためである。

【0051】図3に示した各波形は、ある特性の非線形素子を用いて周囲温度を変化させた場合、及びパルス幅比を変化させた場合のV-T特性を並べて示したものである。これによると、周囲温度、印加波形のパルス幅比を変えることで、図1に於ける領域a、領域b、及び領域cにあたる領域での V_{op} の幅やコントラストが変化していることが分かる。尚、上記した印加波形のパルス幅以外に、印加波形の振幅比、非線形素子の特性を変化させることでもそれぞれの特性を変化させることができる。

【0052】この場合の変化パラメータを、表1に示す。

【0053】

【表1】

* 40

パラメータ	レベル	図3におけるV-T特性の変化
周囲温度	高	左→右
	低	右→左
パルス幅比 (前段パルス幅)	広	上→下
	狭	下→上
振幅比 (前段振幅)	高	上→下
	低	下→上
※1非線形素子特性 (I-V特性のインピーダンス)	Lo	下→上
	Hi	上→下

※1 Loインピーダンスにする非線形素子の製造条件

- ・絶縁膜厚→薄い
- ・成膜処理温度→高い
- ・素子サイズ→大きい

【0054】この表1を見て分かるように、周囲温度、パルス幅比、振幅比、非線形素子特性の各パラメータのレベルを変化させることにより、図3に示すように、V-T特性の図1に於ける領域a、領域b、及び領域cのV_{op}の幅や、その透過率の変化量が変化していることが分かる。そこで、本発明の表示装置及びその駆動方法は、領域bに加えて、ON波形とOFF波形が反転する領域cを利用することに着目し、それにより特に高温時のコントラストを向上し、広い温度範囲で高いコントラストを保つことを可能としている。

【0055】次に、本発明の実施の形態を図面に基づいて具体的に説明する。

(実施形態1) 本発明は、図8及び図9に示す2端子素子を用いた液晶表示装置の構成に適用することができる。この液晶表示装置は、図8及び図9に示すように、複数のデータ信号線X1、X2、X3、・・・X_nと、それに直交する複数の走査信号線Y1、Y2、Y3、・・・Y_mと、各データ信号線X_nと各走査信号線Y_mとの間に直列接続した2端子素子である非線形素子5と、この非線形素子5と液晶層6とで構成されるマトリクス状の表示素子からなる画素とを備えている。この液晶表示装置では、制御部4からの制御信号により、走査信号線駆動回路2及びデータ信号線駆動回路3を制御して、表示パネル1の画素にいったん電荷を充電させた後、画素の表示状態に応じて電荷を放電させる、あるいは画素にいったん電荷を放電させた後、画素の表示状態に応じて電荷を充電させることによって画素をON状態またはOFF状態にさせて画像を表示する。

【0056】具体的には、制御部4からの制御信号は、図4に示す水平方向同期信号LP、基準クロック信号CLK、データイネーブル信号ENAB、データ信号D0～D7、走査開始信号Sからなり、各走査ラインY1、Y2、Y3、・・・Y_mにはV_{com}が印加される。

【0057】ここで、図4(a)及び(f)に示す水平方向同期信号LPは、ラッチパルスであり、立ち上がりでそれぞれデータがラッチされている。図4(b)に示す基準クロック信号CLKは動作の基本単位である。図

wで非表示期間、Highで表示期間となる。図4

(d)及び(g)に示すデータ信号D0～D7は、表示画面に応じて任意のデータを送付する。ここでは、8ビットパラレルの例を示す。図4(e)に示す走査開始信号Sは、1フレームの開始タイミングを決定する。図4(h)に示すLP1、及び図4(i)に示すLP2は、それぞれパルス幅比を決定するためのパルスである。図4(j)に示す波形は、XラインとYラインの交点にある1つの画素と非線形素子に印加される合成波形を示しており、実線がON波形を、破線がOFF波形を表している。

【0058】実施形態1は、周囲温度に応じて、画素に印加される充電用及び放電用の電圧のパルス幅比を変化させ、かつ、データ信号を反転するものである。図4には、パルス幅比をT1:T2:T3=0.5:1:1とする場合の波形を示しているが、LP1、LP2のタイミングを切り替えることで、パルス幅比を切り替えることができる。

【0059】具体的には、図5に示すように、パルス幅分割比選択信号(SEP信号)を選択することで、LP1、LP2のタイミングを選択し、パルス幅比を切り替えている。このSEP信号は、例えば温度センサ等からの出力をA/D変換したものであり、周囲温度が所定の基準温度より高ければ“H”となり、低ければ“L”となる。ここでは、1行選択期間を3分割する例を示しており、順に第1分割期間、第2分割期間、及び第3分割期間とすると、第1分割期間が書込期間となり、第2分割期間及び第3分割期間が共に消去期間となるか又は消去期間と休止期間との組合せとなる。

【0060】1行選択期間を3分割する場合、タイミング生成回路は、第1分割期間と第2分割期間との境界を表す信号と、第2分割期間と第3分割期間との境界を表す信号とを生成する必要があり、前者がLP1、後者がLP2である。ここでは、図5に示すように、1水平期間の基準クロック数を800にする場合を示しており、基準クロック信号CLKと水平方向同期信号LPとに基づいて、SEP信号が“L”のときは、第1分割期間T

分割比が「1:1:1」に設定され、SEP信号が“H”のときは、第1分割期間Tb1、第2分割期間Tb2、及び第3分割期間Tb3の分割比が「2:1:1」に設定される。

【0061】SEP信号は、2ビットで4種類、更に3ビット以上の多くの複数の信号を用いることで多数のパルス幅比の設定することができるが、ここでは説明を簡単にするため、1ビットのSEP信号で2種類のパルス幅比を切り替える例を示している。

【0062】図5(a)に示すSEP信号が“L”の場合、水平方向同期信号LPの立ち上がりで1水平期間基準クロックカウンタが0になる。(1水平期間基準クロック数/パルス幅比の和)を別のカウンタに設定し、そのわり算の余りをメモリに記憶させておくが、この場合は $\{800 / (1+1+1)\} = 266$ 余り2となる。このメモリに記憶された余り2をカウントした後、266をカウントし、LP1が出力される。その後266がさらにカウントされ、LP2が出力され、次の水平方向同期信号LPの立ち上がりで1水平期間基準クロックカウンタが0になり、LP1とLP2の出力が繰り返される。

【0063】図5(b)に示すSEP信号が“H”の場合、水平方向同期信号LPの立ち上がりで1水平期間基準クロックカウンタが0になる。(1水平期間基準クロック数/パルス幅比の和)を別のカウンタに設定し、そのわり算の余りをメモリに記憶させておくが、この場合は $\{800 / (2+1+1)\} = 200$ 余り0となる。このメモリに記憶された余り0をカウントした後、200を2回カウントし、LP1が出力される。その後200がさらにカウントされ、LP2が出力され、次の水平方向同期信号LPの立ち上がりで1水平期間基準クロックカウンタが0になり、LP1とLP2の出力が繰り返される。このように、SEP信号を選択することで、LP1、LP2のタイミングを選択し、パルス幅比を切り替えることができる。尚、SEP信号は任意のポイントに複数設定することもできる。

【0064】次に、データ信号D0~D7のデータを反転するデータ信号反転部60について説明する。このデータ信号反転部60は、図6に示すように、比較信号と基準信号とが入力され、その比較結果を判定信号として出力する比較回路62と、この比較回路62からの判定信号とデータ信号とが入力され、判定信号に基づいてデータ信号を反転するデータ信号反転回路61とを有する。具体的には、比較回路62には、比較信号として、各種センサー等を利用して検出した液晶駆動電圧、変調電圧、周囲温度、表示画面の輝度等の信号が、A/D変換やD/A変換されて入力され、基準信号として、ルックアップデータ等がD/A変換されて入力される。

【0065】尚、ここでは、パルスの分割数を1選択期

定されるものではなく、2つ以上の分割数であればよいことは言うまでもない。

【0066】例えば、従来例2として既に説明したように、画素の選択期間を書き込み期間と消去期間との2分割とし、具体的には、画素を線順次で選択し、画素の選択期間を、一定量以上の電荷を充電するための第1電圧を印加する書き込み期間と、この書き込み期間に充電された電荷を、選択された画素をON状態にするときには書き込み期間に充電された電荷を打ち消さない第2電圧を、また、選択された画素をOFF状態にするときには書き込み期間に充電された電荷をほぼ打ち消す第3電圧を印加する消去期間とに分割し、周囲温度に応じて書き込み期間と消去期間とのパルス幅比を、周囲温度が低温になれば消去期間のパルス幅比を大きくし、周囲温度が高温になれば消去期間のパルス幅比を小さくすることに加えて、データ信号を反転することを組み合わせる方法をとることができる。

【0067】(実施形態2) 実施形態2は、周囲温度に応じて、画素に印加される充電用及び放電用の電圧の振幅比を変化させ、かつ、データ信号を反転するものである。図7に、変調電圧を変化させて振幅比を変化させる場合の電圧作成装置の構成例を示す。この電圧作成装置81は、ロジック回路電源電圧Vccよりデータ信号電圧VD、非選択電圧VMを作成するものであって、データ信号電圧作成回路801と、非選択電圧作成回路802と、書き込み電圧作成回路803とからなる。ロジック回路電源電圧Vccは非選択電圧作成回路802に入力される。入力されたロジック回路電源電圧Vccより非選択電圧作成回路802で非選択電圧VMが作成され出力される。非選択電圧作成回路802は温度検出回路804を持ち、周囲温度の変化に対し、非選択電圧VMを調整する。そして、非選択電圧VMはデータ信号電圧作成回路801に入力され、データ信号電圧VDが作成される。書き込み電圧作成回路803は液晶駆動回路用電源電圧Veeと非選択電圧VMと制御信号Sdより、書き込み電圧VH、VLを作成する。変調電圧は、VD=2VMであり、出力波形、制御波形は図4に示したものと同一である。尚、温度検出回路としては、ボジスタ等を用いることができる。

【0068】例えば、従来例3として既に説明したように、画素の選択期間を書き込み期間と消去期間との2分割とし、具体的には、画素を線順次で選択し、画素の選択期間を、一定量以上の電荷を充電するための第1電圧を印加する書き込み期間と、この書き込み期間に充電された電荷を、選択された画素をON状態にするときには書き込み期間に充電された電荷を打ち消さない第2電圧を、また、選択された画素をOFF状態にするときには書き込み期間に充電された電荷をほぼ打ち消す第3電圧を印加する消去期間とに分割し、周囲温度に応じて書き

れば消去期間の振幅比を大きくし、周囲温度が高温になれば消去期間の振幅比を小さくすることに加えて、データ信号を反転することを組み合わせる方法をとることができる。

【0069】また、画素の選択期間を第1期間、第2期間、及び第3期間の3つに分けてもよい。例えば、複数の信号電極線と、これらの信号電極線に交差する複数の走査電極線と、一对の信号電極線と走査電極線との間に直列接続される表示素子および非線形素子とを備えた表示装置において、走査電極線を選択期間毎に順次選択し、選択された走査電極線に接続された表示素子を、ONまたはOFFさせるための電圧を走査電極線と対になる信号電極線との間に印加して表示素子を駆動する表示装置の駆動方法として、第1期間には非線形素子を通して表示素子に一定値以上の電圧を充電し、この第1期間に続く第2期間には、表示期間に応じて、表示素子をONする時に第1期間で表示素子に充電された充電電圧を打ち消さないレベルの電圧を印加する一方、表示素子をOFFする時に充電電圧を打ち消すレベルの電圧を印加する。この第2期間に続く第3期間には、表示素子をONする時に第1期間と逆の極性で選択レベルとなる電圧を印加する一方、表示素子をOFFする時に第1期間と同じ極性で非選択レベルとなる電圧を印加する。

【0070】その際、周囲温度に応じて第1期間と第2期間の合成期間と、第3期間との電圧の振幅比を、周囲温度が低温になれば第3期間に印加される電圧の振幅比を大きくし、周囲温度が高温になれば第3期間に印加される電圧の振幅比を小さくすることに加えて、データ信号を反転することを組み合わせる方法をとることができる。

【0071】（実施形態3）実施形態3は、表示装置が、複数のデータ信号線と、それに直交する複数の走査信号線と、各データ信号線と各走査信号線との間に直列接続した非線形素子と、マトリクス状の表示素子からなる画素とを備え、この画素にいったん電荷を充電させた後、画素の表示状態に応じて電荷を放電させる、あるいは画素にいったん電荷を放電させた後、画素の表示状態に応じて電荷を充電させることによって画素をON状態またはOFF状態にさせて画像を表示するものであり、透過率又は反射率についてON表示とOFF表示とが反転する領域を有する印加電圧-透過率特性又は印加電圧-反射率特性をもつ表示素子を用いる場合に適用される。

【0072】実施形態3では、図1に示すV-T特性において、データが反転する反転領域cとデータが反転しない非反転領域bとを有し、反転領域c及び非反転領域bの透過率又は反射率の関係について、周囲温度が使用する温度範囲のほぼ中心温度の場合、印加電圧が高い反転領域cの方が、印加電圧が低い非反転領域bより、透

として設定する。他方、印加電圧が高い反転領域の方が、印加電圧が低い非反転領域より、透過率又は反射率が低い場合はノーマリーブラックモードとして設定する。これにより、より高いコントラストを得ることができる。この場合の光学特性の切り替えは、偏光板の貼り方、ラビングの方向等で設定することができる。

【0073】（実施形態4）上記V-T特性を変化させるのに、上記実施形態1ではパルス幅比を変更する例を、上記実施形態2では変調電圧を変化させて振幅比を変更する例を示したが、2端子素子の特性を変更することによってもV-T特性を変化させることができる。実施形態4は、表示装置の製造方法であって、透過率又は反射率についてON表示とOFF表示とが反転する領域を有する印加電圧-透過率特性又は印加電圧-反射率特性をもつ2端子素子等の表示素子の電流-電圧特性を、絶縁層膜厚、成膜温度、素子サイズのいずれかの製造工程を変更することにより所望の特性とするものである。

【0074】表1は、周囲温度、パルス幅比、振幅比、非線形素子特性等のパラメータのレベルを変えた際のV-T特性の変化を、図3に対応させて表している。通常、V-T特性を規定するのに、それぞれの特性の変化量とをあわせて調整するが、例えば、この非線形素子特性をL₀インピーダンスにするには、製造条件を、絶縁膜の膜厚を薄くし、成膜工程の熱処理温度を高くし、素子サイズを大きくするようにすればよい。尚、絶縁層膜厚、成膜温度、素子サイズのうちの少なくとも一つの製造工程を変更するようにしてもよい。

【0075】（実施形態5）実施形態5は、ある一定の高温環境でのみ使用するために、データの反転領域のみを利用するものである。例えば、ランプによる熱の影響のあるプロジェクター等について、パルス幅比、振幅比等を変更せず、データの反転領域のみを利用することで、高温環境において所望の特性が得られる。

【0076】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の非線形素子を用いた表示装置及びその駆動方法によれば、表示素子が、印加される電圧に対して透過率又は反射率についてON表示とOFF表示とが反転する領域を有する印加電圧-透過率特性又は印加電圧-反射率特性をもっている場合に、表示装置の画素にいったん電荷を充電させた後、画素の表示状態に応じて電荷を放電させる、あるいは画素にいったん電荷を放電させた後、画素の表示状態に応じて電荷を充電させることによって画素をON状態またはOFF状態にさせて画像を表示する駆動を行う際に、周囲温度に応じて、データ信号を反転する方法、又は周囲温度に応じて、画素に印加される充電用及び放電用の電圧のパルス幅比あるいは振幅比を変化させると共に、データ信号を反転する方法をとる。このため、非反転領域だけでなく、反転領域も使用することによって、

【0077】従って、低温時における最大コントラスト電圧を小さくし、高温時における最大コントラスト値及び最大コントラスト電圧を大きくすることができるので、低温時及び高温時における電圧-コントラスト特性を常温時のものに近づけることができ、1つの印加電圧で、広い温度範囲に対して高いコントラストを得ることができる。しかも、非線形素子、表示素子ともに特性の飽和領域付近を使用することから、表示画素の面内のコントラストのバラツキを低減することができる。また、高い駆動電圧を印加することから、応答速度を早くすることができ

【0078】また、印加電圧-透過率特性又は印加電圧-反射率特性において、印加電圧が高い反転領域の方が、印加電圧が低い非反転領域より、透過率又は反射率が高い場合はノーマリーホワイトモードとして設定し、印加電圧が高い反転領域の方が、印加電圧が低い非反転領域より、透過率又は反射率が低い場合はノーマリーブラックモードとして設定することにより、より高いコントラストを得ることができる。

【0079】また、本発明の表示装置の製造方法によれば、透過率又は反射率についてON表示とOFF表示とが反転する領域を有する印加電圧-透過率特性又は印加電圧-反射率特性をもつ表示素子の電流-電圧特性を、絶縁層膜厚、成膜温度、素子サイズのいずれかの製造工程を変更することにより、所望の特性とすることができ

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の表示装置及びその駆動方法を説明するための電圧-透過率（反射率）特性を示す図である。

【図2】本発明の表示装置及びその駆動方法において、画素への印加電圧波形と、表示素子への印加電圧波形を示す図である。

【図3】本発明の表示装置及びその駆動方法において、周囲温度とパルス幅比を変化させた場合及び表1のパラメータを変化させた場合の電圧-透過率（反射率）特性を示す図である。

【図4】本発明の表示装置及びその駆動方法における制御信号を示すタイムチャートである。

【図5】本発明の表示装置及びその駆動方法において、パルス幅比を変更する場合の制御信号を示すタイムチャ

*ートである。

【図6】本発明の表示装置及びその駆動方法に用いるデータ反転回路の構成例を示すブロック図である。

【図7】本発明の表示装置及びその駆動方法に用いる変調電圧変更回路の構成例を示すブロック図である。

【図8】2端子素子を用いた液晶表示装置の構成例を示すブロック図である。

【図9】2端子素子を用いた液晶表示装置における表示パネルの等価回路図である。

【図10】2端子素子のI-V（電流-電圧）特性を示す図である。

【図11】従来の温度補正なしで駆動した場合における2端子素子を用いた液晶表示装置の温度別V-CR（電圧-コントラスト）特性を示す図である。

【図12】液晶表示装置において、周囲温度に応じて、画素に印加される充電用及び放電用の電圧のパルス幅比を変化させる場合の駆動波形を示す図である。

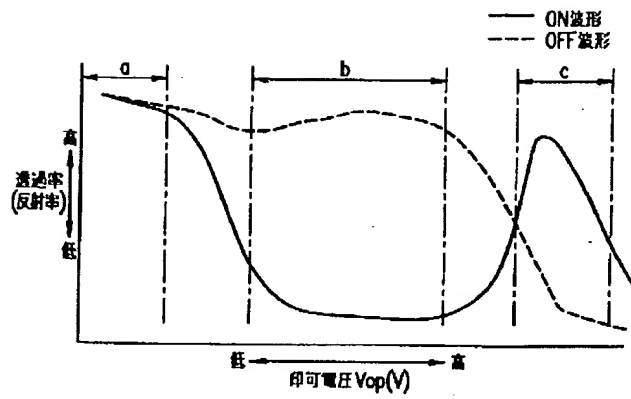
【図13】従来の液晶表示装置における駆動波形印加時の温度別のV-CR（電圧-コントラスト）特性を示す図である。

【図14】液晶表示装置において、周囲温度に応じて、画素に印加される充電用及び放電用の電圧の振幅比を変化させる場合の駆動波形を示す図である。

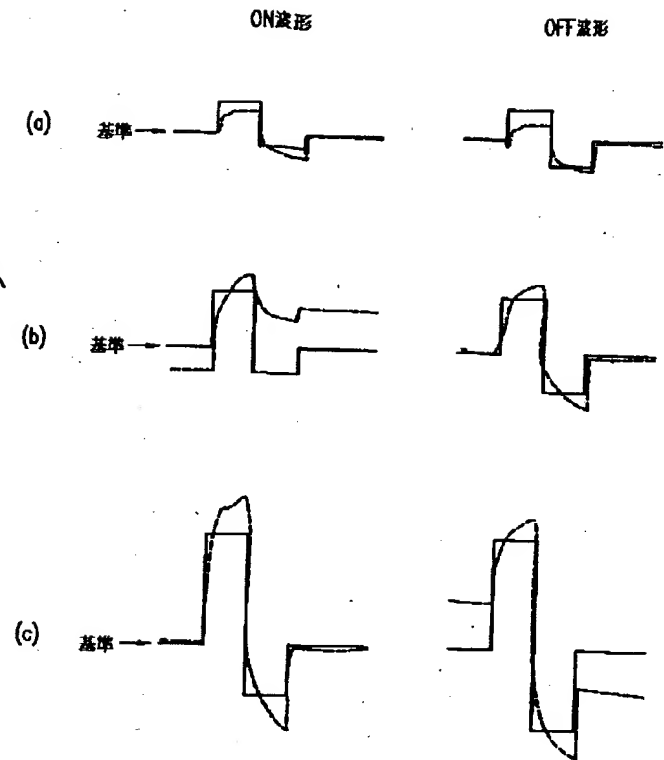
【符号の説明】

- 1 表示パネル
- 2 走査信号線駆動回路
- 3 データ信号線駆動回路
- 4 制御部
- 5 2端子素子
- 6 液晶層
- Xn データ信号線
- Ym 走査信号線
- 60 データ反転部
- 61 データ反転回路
- 62 比較回路
- 81 電圧作成装置
- 801 データ信号電圧作成回路
- 802 非選択電圧作成回路
- 803 書き込み電圧作成回路
- 804 温度検出回路

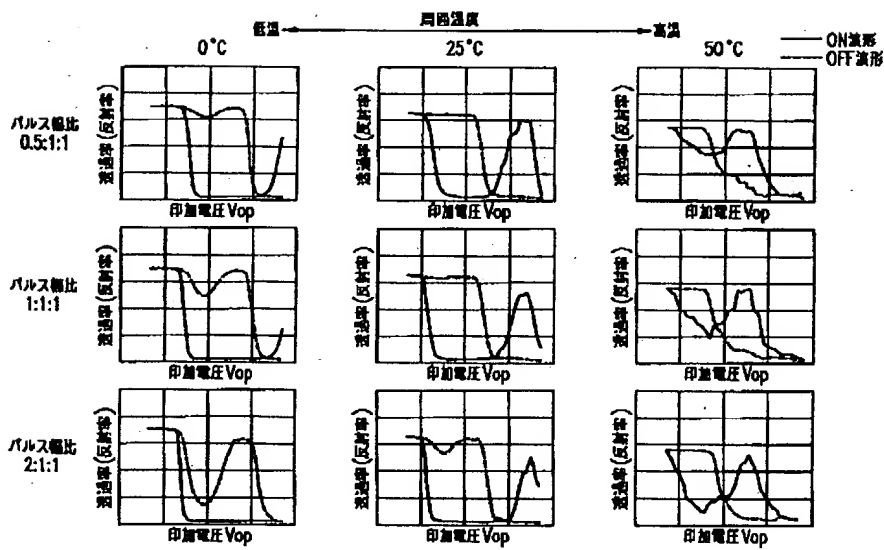
【図1】



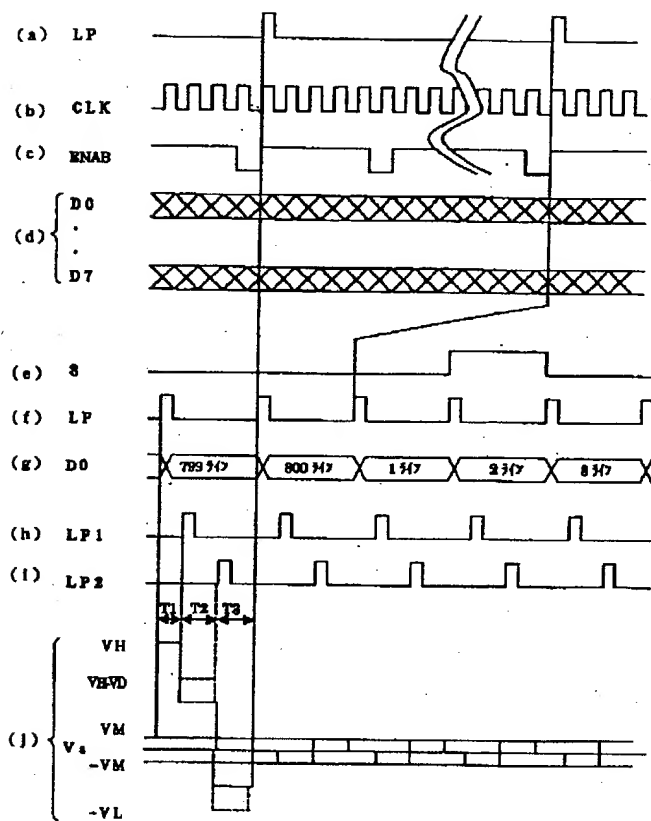
【図2】



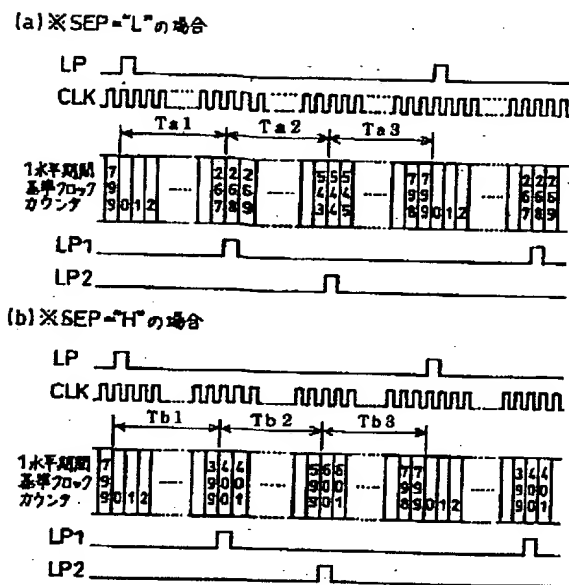
【図3】



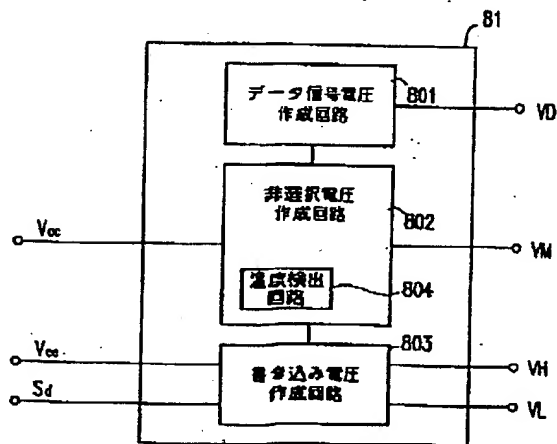
【図4】



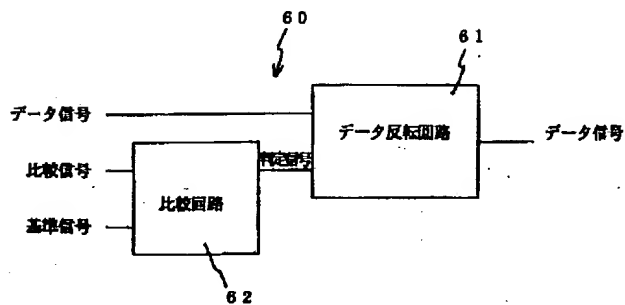
【図5】



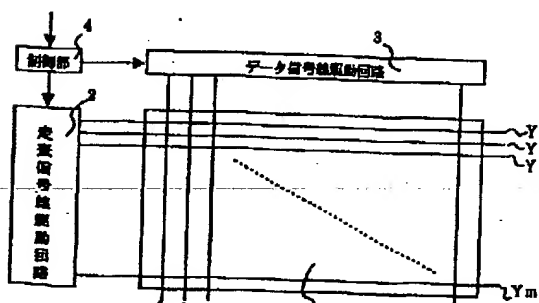
【図7】



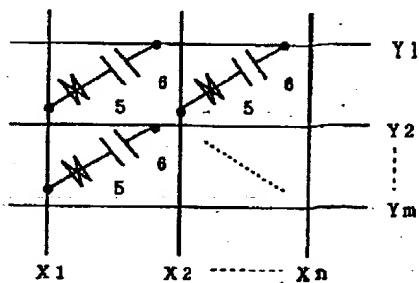
【図6】



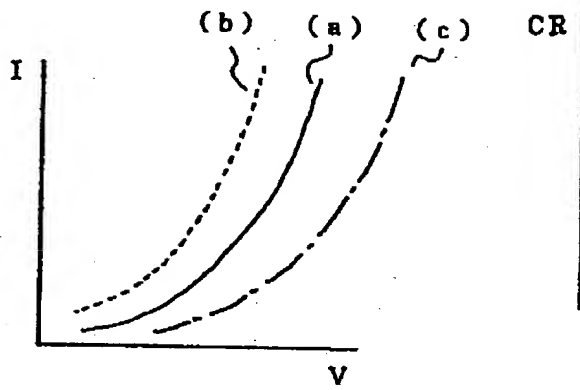
【図8】



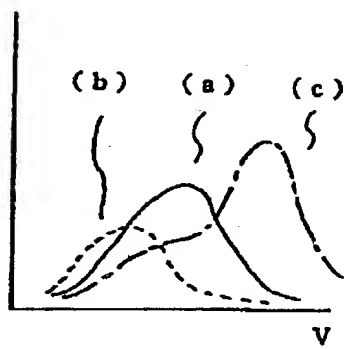
【図9】



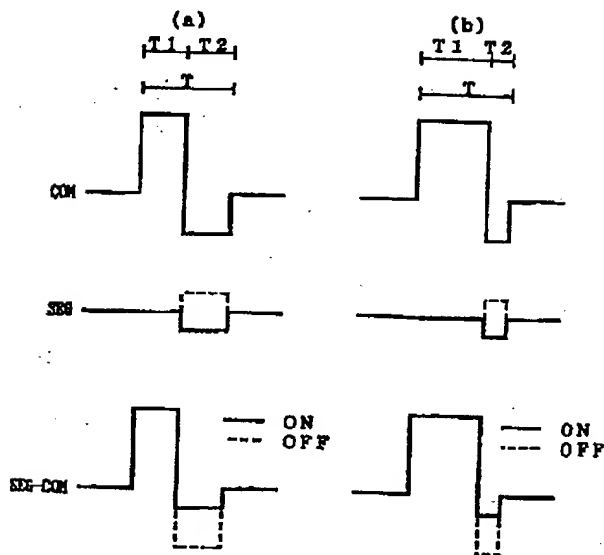
【図10】



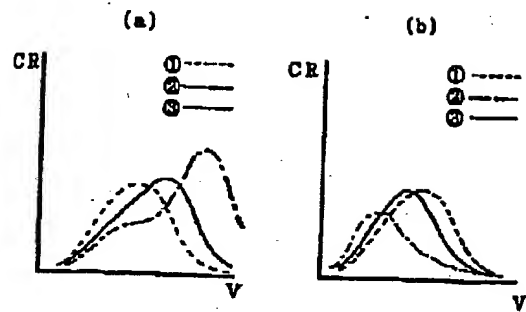
【図11】



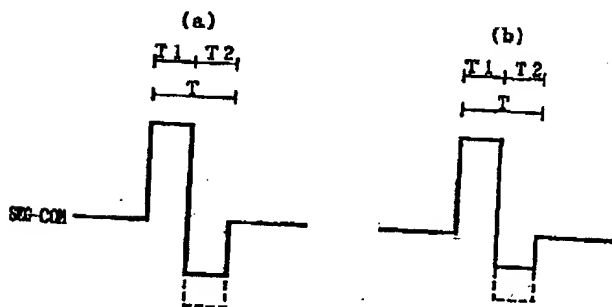
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H093 NA43 NC16 NC24 NC27 NC34
NC57 ND02 ND04 ND05 ND34
NG02
5C006 AA15 AA16 AC11 AC21 AF46
BB17 BC12 BC13 BF38 FA19
5C080 AA10 BB05 DD03 EE29 FF09
GG01 GG09 JJ02 JJ04 JJ05